

ISSN 2518-170X (Online),
ISSN 2224-5278 (Print)

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

6 (426)

ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2017 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2017 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2017

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 ы

э. ғ. д., профессор, ҚР ҰҒА академигі

И.К. Бейсембетов

Бас редакторының орынбасары

Жолтаев Г.Ж. проф., геол.-мин. ғ. докторы

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Абаканов Т.Д. проф. (Қазақстан)
Абишева З.С. проф., академик (Қазақстан)
Агабеков В.Е. академик (Беларусь)
Алиев Т. проф., академик (Әзірбайжан)
Бакиров А.Б. проф., (Қырғыстан)
Беспәев Х.А. проф. (Қазақстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Қазақстан)
Буктуков Н.С. проф., академик (Қазақстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Тәжікстан)
Грэвис Р.М. проф. (АҚШ)
Ерғалиев Г.К. проф., академик (Қазақстан)
Жуков Н.М. проф. (Қазақстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Қазақстан)
Қожахметов С.М. проф., академик (Қазақстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Ресей)
Курскеев А.К. проф., академик (Қазақстан)
Курчавов А.М. проф., (Ресей)
Медеу А.Р. проф., академик (Қазақстан)
Мұхамеджанов М.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Нигматова С.А. проф. (Қазақстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Қазақстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Қазақстан)
Сейтов Н.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (АҚШ)
Штейнер М. проф. (Германия)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология мен техникалық ғылымдар сериясы».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №10892-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Редакцияның Қазақстан, 050010, Алматы қ., Қабанбай батыра көш., 69а.

мекенжайы: Қ. И. Сәтбаев атындағы геология ғылымдар институты, 334 бөлме. Тел.: 291-59-38.

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д. э. н., профессор, академик НАН РК

И. К. Бейсембетов

Заместитель главного редактора

Жолтаев Г.Ж. проф., доктор геол.-мин. наук

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Абаканов Т.Д. проф. (Казахстан)
Абишева З.С. проф., академик (Казахстан)
Агабеков В.Е. академик (Беларусь)
Алиев Т. проф., академик (Азербайджан)
Бакиров А.Б. проф., (Кыргызстан)
Беспаяев Х.А. проф. (Казахстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Казахстан)
Буктуков Н.С. проф., академик (Казахстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Таджикистан)
Грэвис Р.М. проф. (США)
Ергалиев Г.К. проф., академик (Казахстан)
Жуков Н.М. проф. (Казахстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Казахстан)
Кожаметов С.М. проф., академик (Казахстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Россия)
Курскеев А.К. проф., академик (Казахстан)
Курчавов А.М. проф., (Россия)
Медеу А.Р. проф., академик (Казахстан)
Мухамеджанов М.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Нигматова С.А. проф. (Казахстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Казахстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Казахстан)
Сейтов Н.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (США)
Штейнер М. проф. (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

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, 2017

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

E d i t o r i n c h i e f

doctor of Economics, professor, academician of NAS RK

I. K. Beisembetov

Deputy editor in chief

Zholtayev G.Zh. prof., dr. geol-min. sc.

E d i t o r i a l b o a r d:

Abakanov T.D. prof. (Kazakhstan)
Abisheva Z.S. prof., academician (Kazakhstan)
Agabekov V.Ye. academician (Belarus)
Aliyev T. prof., academician (Azerbaijan)
Bakirov A.B. prof., (Kyrgyzstan)
Bespayev Kh.A. prof. (Kazakhstan)
Bishimbayev V.K. prof., academician (Kazakhstan)
Buktukov N.S. prof., academician (Kazakhstan)
Bulat A.F. prof., academician (Ukraine)
Ganiyev I.N. prof., academician (Tadjikistan)
Gravis R.M. prof. (USA)
Yergaliev G.K. prof., academician (Kazakhstan)
Zhukov N.M. prof. (Kazakhstan)
Kenzhaliyev B.K. prof. (Kazakhstan)
Kozhakhmetov S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Kontorovich A.Ye. prof., academician (Russia)
Kurskeyev A.K. prof., academician (Kazakhstan)
Kurchavov A.M. prof., (Russia)
Medeu A.R. prof., academician (Kazakhstan)
Muhamedzhanov M.A. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Nigmatova S.A. prof. (Kazakhstan)
Ozdoev S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Postolatii V. prof., academician (Moldova)
Rakishev B.R. prof., academician (Kazakhstan)
Seitov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Seitmuratova Ye.U. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Stepanets V.G. prof., (Germany)
Humphery G.D. prof. (USA)
Steiner M. prof. (Germany)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences.

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

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, 2017

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 6, Number 426 (2017), 40 – 55

S. A. Akylbekov

ATM consulting Company, Astana, Kazakhstan

PROSPECTS OF THE SEARCH FOR LARGE RARE AND OTHER METALS DEPOSITS IN JONGAR-BALKHASH MINERAGENOUS ZONE IN THE SOUTH KAZAKHSTAN

Abstract. The paper deals with substantiation of future large perspectives of the Argynata ring structure that is conditioned by the same-name intrusive massif and the area of its direct influence. The statement is based on the analysis of regional geological, mineragenic and geophysical data and the results of medium-size gravity magnetic survey. The paper presents search criteria for rare-metal stockwork and skarn copper-molybdenum ore and gold deposits and recommends four sites for a search. If research findings are confirmed this region of the South Kazakhstan in the future is expected to become a major transport and logistics hub with a strong mineral resources base due to mentioned sites being located in a strategically important region having a well-developed transport and energy infrastructure and due to the proximity to the Aktogai group of porphyry-copper deposits being now under development.

Key words: Argynata, Mohorovichich border, regional and transform faults, Jongar-Balkhash metallogenic area, ring structure, recommendation, field.

УДК 553.493.5-574.5

С. А. Акылбеков

Компания АТМ - консалтинг, Астана, Казахстан

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ КРУПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕДКИХ И ДРУГИХ МЕТАЛЛОВ В ЖОНГАРО-БАЛХАШСКОЙ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЙ ЗОНЕ В ЮЖНОМ КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. На основании анализа региональных геологических, минералогических и геофизических материалов, а также результатов среднемасштабных гравимагниторазведочных работ обосновываются значительные перспективы собственно Аргынатинской кольцевой структуры, обусловленной одноименным интрузивным массивом и района его непосредственного влияния. Показаны, что имеются критерии поисков как месторождений штокверковых редкометалльных и медно-молибденовых, так и месторождений скарновых руд и золота. Рекомендовано четыре участка для поисков. При подтверждении выводов, сделанные в работе, учитывая стратегическое расположение участков в районе с развитой транспортной и энергетической инфраструктурой, а также близость переданной в освоение Актогайской группы медно-порфировых месторождений, этот регион Южного Казахстана в будущем представляется как крупный транспортно-логистический хаб с мощной минерально-сырьевой базой.

Ключевые слова: Аргыната, граница Мохоровичича, региональные и трансформные нарушения, Жонгаро-Балхашская металлогеническая зона, кольцевая структура, рекомендация, месторождения.

Введение. На сегодня практически все балансовые месторождения молибденовых, вольфрамовых и молибден-вольфрамовых руд Республики с утвержденными запасами залицензированы за исключением мелких и средних с небольшими содержаниями WO_3 и Mo и некоторых богатых молибденовых незначительных по запасам, оцененных в свое время только по поисково-оценочным работам, зачастую выполненных на выходах рудных тел или в пределах геохимических аномалий, причем, в большинстве случаев в их эпицентральных частях. Такие объекты имеются в Центральном и Южном Казахстане и других частях Республики. В связи с тем, что они – богатейшие вольфрамовые, по сравнению с верхнекайрактинскими и богутинскими кварцево-жильными, и богатейшие молибденовые, по сравнению с коктенкольскими порфиоровыми, могли послужить дополнительной серьезной сырьевой базой после пуска в строй Коктенкольского, Верхне-Кайрактинского, Богутинского и Северо-Катпарского комбинатов. Богатые содержания металлов делают эти объекты привлекательными. Они в короткие сроки могут быть детально разведаны, подсчитаны по ним запасы и поставлены на Государственный баланс и так как горно-технические условия благоприятны, отработаны старательскими и другими более прогрессивными методами. Что же касается крупных по запасам месторождений, то, учитывая низкие содержания металлов в руде, как следствие, сверхуникальных запасов руд, из которых более 95–97 % будут уходить в отвалы, а также большой объем вскрышных пород, то они вряд ли будут окупаемыми в ближайшие годы, если не произойдет выборочная отработка, что категорически недопустимо по существующему законодательству. В связи с этими обстоятельствами весьма важными задачами в этих и других рудных регионах являются выявление месторождений редких металлов с содержанием их на уровне или выше смирновских или дрожиловских, что в минерагенических зонах казахстанского Зауралья, или баянских и аксоранских, что в нижнерифейских гнейсах, сланцах, расположенных вблизи или недалеко от дневной поверхности.

В Южном Казахстане площадью около 700 тыс. км² известно 18 собственно редкометалльных месторождений, в том числе молибденовых и вольфрамовых 12 (рисунок 1, А), из них три небольшие – находятся в пределах Жонгаро-Балхашского симатического блока коллизионной

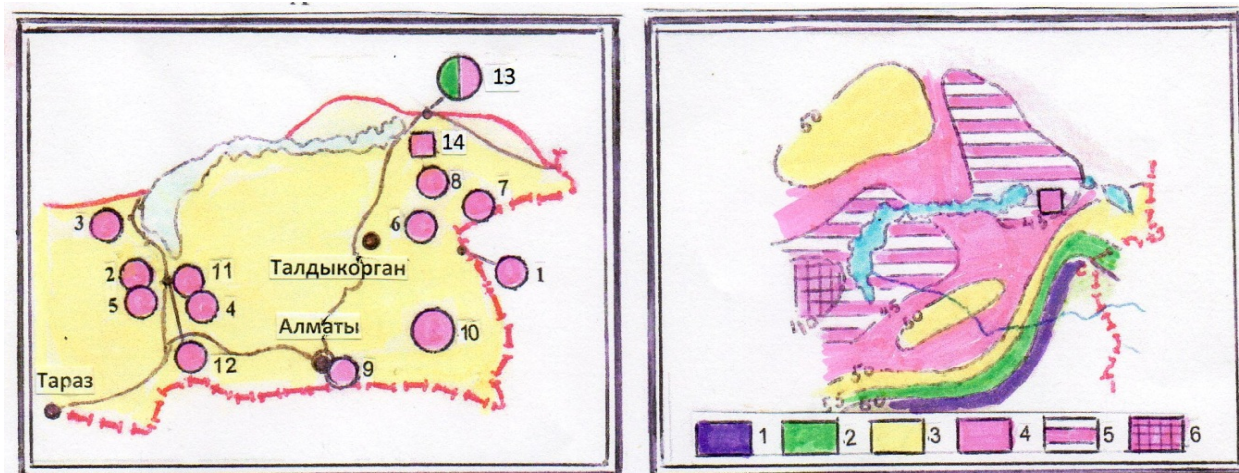


Рисунок 1 –

А – Схема расположения вольфрам-молибденовых месторождений Южного Казахстана (1–12): 1 – Чижин; 2 – Сегизсала; 3 – Кенжиик; 4 – Карасу; 5 – Сарыбулак; 6 – Караой; 7 – Жамантас; 8 – Агытыкетты; 9 – Юбилейный; 10 – Богуты; 11 – Байтал; 12 – Каракамыс; 13 – медно-порфировых руд Актогайской группы; 14 – район Аргынатиинского интрузивного массива.

Б – Схема изоглубин Мохоровичича по материалам ГСЗ–ГСП (по Шольдшмидту) района Аргынатиинского интрузивного массива: 1 – более 60 км; 2 – 55–60 км; 3 – 50–55 км; 4 – 45–50 км; 5 – 40–45 км; 6 – 35–40 км

Figure 1 –

А – The location scheme of the tungsten-molybdenum deposits in the South Kazakhstan (1–12): 1 – Chizhin; 2 – Segizsala; 3 – Kengkiik; 4 – Karasu; 5 – Sarybulak; 6 – Karaoy; 7 – Zhamantas; 8 – Aghynyketty; 9 – Yubileyny; 10 – Boguty; 11 – Baytal; 12 – Karakamys; 13 – copper-porphyry ores of the Aktogay group; 14 – Argynatinianintrusive massifs area.

В – The scheme of Mohorovičićisodepths according to DSS–DSP (by Goldschmidt) data of the Argynatinian intrusive massifs area: 1 – more than 60 km; 2 – 55–60 km; 3 – 50–55 km; 4 – 45–50 km; 5 – 40–45 km; 6 – 35–40 km

минерагенической зоны, остальные девять – в центральной области карбон-пермской минерагенической зоны (рисунок 2), в том числе одно крупное по запасам – Богутинское месторождение с содержанием WO_3 едва достигающим 0,19-0,20 %. Все эти месторождения, за исключением Богутинского, оценивались как мелкие непромышленного масштаба с ограниченными перспективами.

Следует заметить, что после 50^х годов прошлого столетия, в результате попланшетной металлометрической съемки масштаба 1:50 000, а также опережающих геолого-съемочные работы гравиразведки и магниторазведки, было выявлено огромное количество аномальных полей, приведшие, после проведения крупномасштабных поисково-оценочных работ, к открытию всех известных на сегодня месторождений уникального, крупного и мелкого масштаба, расположенных вблизи дневной поверхности, в том числе редкометалльных. Все вторичные ореолы рассеяния, фиксирующие приповерхностные рудные объекты, практически оценены, что допускает констатировать об отсутствии на этом уровне промышленных месторождений. Эти выводы доказываются и тематическими исследованиями, которыми, отнеся к числу бесперспективных, отбраковываются более 80% объектов и ореольно-аномальных зон, в разряд которых наряду с другими металлами попадают и редкие. По результатам анализа геолого-геофизических материалов, проведенных нами, последние выводы не являются окончательными; некоторые известные мелкие месторождения имеют резервы в сторону увеличения их масштабов; предполагается выявление скрытых месторождений, в том числе неглубокозалегающих до глубин 50–100 м, средних, крупных, возможно, даже уникальных по своим масштабам. Такие обнадеживающие выводы делаются по материалам среднемасштабных гравимагниторазведочных работ, глубинного сейсмического зондирования, тектонического и минерагенического районирования Казахстана, согласно которых наиболее перспективными представляются стыки минерагенических зон океанического дна и коллизий, более тяготеющие к последней. По данным ГСЗ [1] такие участки находятся в пределах крупнейших трансформных разломов северо-западного простирания, выделенных по градиентным зонам изоглубин Мохоровичича (Мохо), протяженностью несколько сотен километров, практически прослеживаемых от Алакольской межгорной впадины на юго-востоке до Успенского континентального рифта на северо-западе, которые на юге обрываются крупнейшим глубоко проникающим нарушением первого порядка субширотного простирания протяженностью более 1000 км (рисунок 1, Б). Между трансформными разломами наблюдается подъем кровли Мохо, которая до 40–45 км близко подходит к дневной поверхности. С подъемом кровли, зонами резких изменений мощности земной коры, по-видимому, тесно связаны тепловые и флюидальные режимы недр, заложившие основу для формирования месторождений полезных ископаемых. Эта область согласно карты тектонического строения Казахстана [3] находится в пределах Жонгаро-Балхашской складчатой системы, вблизи центральной части Арганатинской (Аргынатинской) и Тастауской синклинорий, которые на севере контактируются Северо-Балхашским мегасинклинорием, на юге – Кентерлауским и Тюлькуламским антиклинориями. В составе складчатой системы присутствуют породы $D_3-C_1V_1$, которые выполняют обособленные синклинали и синклинории. Характерной особенностью складчатой системы – преобладание в его составе магматических образований в связи с господствующей разломной тектоникой и почти непрерывным магматическим процессом в течение верхнего палеозоя и нижнего триаса, что позволило сохранить в это время состояние высокой тектонической активности с переплавлением и дифференциацией внутрикорового материала, способствовавшие мобилизации рассеянного рудного вещества и его локализации. Для верхнего палеозоя известны две основные группы интрузий, с которыми связаны формирования промышленных месторождений: биотитовых гранитов формации гранит-гранодиоритовых батолитов и массивы светлых кислых гранитов – калиевые или кали-натровые образующие крупные, изометрически очерченные в плане массивы. При сечениях в сотни квадратных километров массивы светлых гранитов имеют крутые контакты, прослеживаемые геофизическими работами до глубины 11 км, иногда больше или меньше с объемами, измеряемыми тысячами кубических километров [3]. К примеру, расчетный объем интродуцированной массы Акшатауского плутона – 1300 км^3 [2]. Массивы светлых гранитов мелкозернистые в сопровождении пегматитов, частично кварцевых жил и грейзенов. Светлые граниты повсеместно характеризуются редкометалльным оруденением [3].

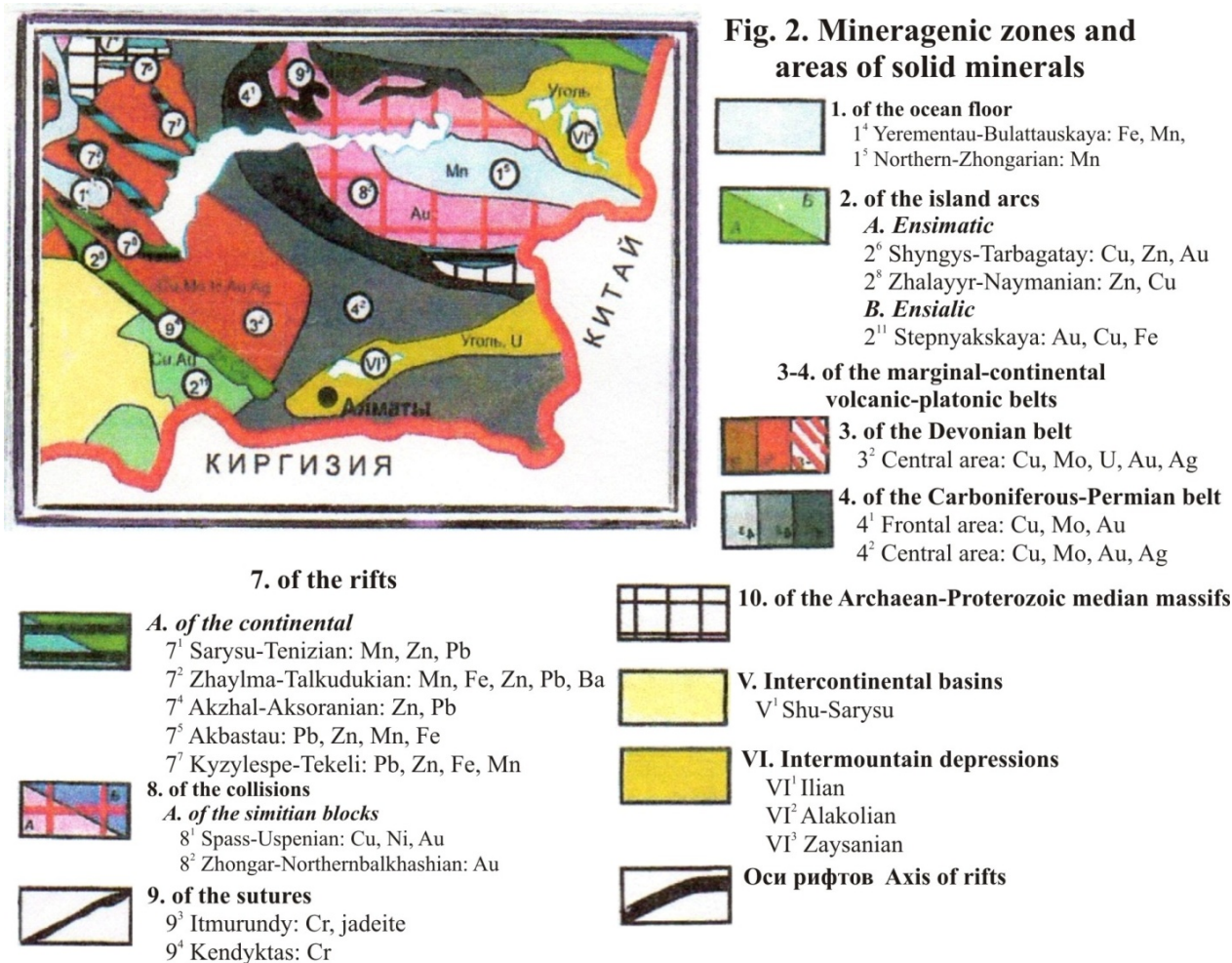


Рисунок 2 – Минерагенические зоны и области твердых полезных ископаемых

Figure 2 – Mineragenic zones and areas of solid minerals

В области подъема кровли Мохо в пределах Жонгаро-Балхашской системы, по региональным минерагеническим исследованиям на базе геодинамических обстановок [4], выделены минерагеническая зона океанического дна (рисунок 2), представленная Карамолинской зоной терригенно-вулканогенных пород с линзами известняков, сформировавшимися на дне океана, вмещающие непромышленные многочисленные проявления марганца и андезито-базальтов с мелкими проявлениями меди, и минерагеническая зона коллизии, образовавшаяся при окончательном закрытии палеоокеанов в пермо-триасовое время на месте ветвей Казахстанско-Сибирского палеоокеана, сложенная сильно дислоцированными флишоидными и молассоидными толщами. Все породы прорваны интрузиями, синхронными коллизии; в океанических блоках распространены небольшие тела габбро-диорит-гранодиоритового ряда, а в континентальных – массивы лейкократовых и субщелочных гранитоидов, с которыми связаны молибдено-медный и молибденово-вольфрамовый минерагенические комплексы позднепалеозойского окраинно-континентального вулcano-плутонического пояса [4].

В первом комплексе выделены медно-порфировые и молибден-порфировые месторождения, связанные и порфировыми интрузиями (Коньрат, В. Коньрат, Актогай, Айдарлы, Коксай, Кепчам, Каскырказган и др.), а во втором – Акшатауском – выделены грейзеново-кварцевожилые месторождения, являющимися реперным для всей казахстанской редкометальной минерагении в тыловой области окраинно-континентального вулcano-плутонического пояса на стыке с терригенным – Жамансарысуйским (Акшатау, Верхние Кайракты, Коктенколь и др.) и Атасу-Моинтинским (Караоба) антиклинориями, где гранит-лейкогранитные интрузии обусловили процессы

экстракции и концентрации рудного вещества, а концентратами промышленного оруденения явились крутопадающие кварцевые жилы и грейзеновые тела. Распространены рудные штокерки.

Таким образом, по материалам региональных геологических и геофизических исследований устанавливаются основные благоприятные признаки оруденения в пределах Жонгаро-Балхашской металлогенической зоны, связанные с внедрением в раннепермское время интрузий по составу от габброидных до гранитоидных, формирование которого связано с коллизией и закрытием Жонгаро-Балхашского бассейна.

В этой Жонгаро-Балхашской металлогенической зоне, по анализу среднемасштабных геолого-геофизических материалов, самой перспективной является вся надинтрузивная зона, эндо- и экзо-контакты Аргынатинского (Арганатинского) массива площадью более 140–150 км² с глубиной залегания кровли под рыхлыми отложениями в центральной части от 30 до 100 м. Массив располагается в пределах Гастауской структурно-формационной зоны, в строении которой принимают участие мощные толщи туфогенно-осадочных и осадочных образований от нижнего силура до нижнего карбона, образовавшиеся в зоне субдукций и аккреационной призмы при непрерывном осадконакоплении в морских условиях, которые в районе массива интенсивно дислоцированы, разбиты на блоки многочисленными разрывными нарушениями, имеющими, в основном, северо-западное и близширотное простирание и, в большинстве своем, крутое падение. Сопровождаются разломы зонами гидротермалитов и метасоматически измененных пород различной мощности и интенсивности. Сам же массив по геологическому доизучению масштаба 1:200 000 [8] сложен, в основном, биотитовыми гранитами светло-серого, розовато-серого цвета с массивной текстурой, мелко-средне-крупнокристаллической, участками микропегматитовой структурой. По данным химического анализа граниты – породы нормального ряда с сильно перенасыщенным кремнеземом, богатыми щелочами.

Основанием для выделения нами района Аргынатинского массива к числу перспективных послужили материалы региональных геологических и геофизических исследований. Но, прежде всего, данные изданной геологической карты масштаба 1:1 000 000 [6]. В связи с этим следует подчеркнуть, что по всей территории Казахстана Аргынатинская кольцевая структура (рисунок 3, А), по сравнению с другими аналогичными структурами, практически единственная, которая ярко, контрастно и особо выделяется своей изометричностью, очевидно, обусловленной внедрением нижнепермских биотитовых гранитов в ядерную часть синклинали структуры. С высокой точностью с этой изометричной кольцевой структурой совпадают положительная магнитная (рисунок 3, Б; 4, Б) и отрицательная гравиметрическая аномалии, также кольцевая, также изометричная (рисунок 4, А). Такое благоприятное сочетание геологических, магниторазведочных и гравиразведочных материалов при отсутствии геохимических данных на этапе выбора объектов является не только существенным, но главным и однозначным поисковым признаком редкометалльных и медно-порфириновых месторождений, связанных со структурами интрузивного массива, в данном случае скрытого под покровом относительно небольшой мощности безрудных отложений. Также с высокой точностью совпадает с геолого-геофизическими данными изоконцентрическая аномальная зона, зафиксированная аэрокосмическими исследованиями, по-видимому, также единственная по всей территории Казахстана (рисунок 3, В). Судя по этим материалам, массив имеет лакколитообразную форму. Но, по космическому снимку увеличенная мощность массива располагается на северо-востоке, либо внедрение его происходило с северо-востока на юго-запад. По другому варианту интерпретации аэрокосмических материалов в пределах Аргынатинского интрузивного массива предполагается крупнейшая кальдера проседания, по-видимому, испытавшая неоднократные близвертикальные сдвиги или перемещения поднятием и опущением блоков. Таким образом, подключение к решению геологических задач аэрокосмических исследований дает дополнительные сведения, требующие своей расшифровки.

Следует заметить, что большое количество штокерковых и скарно-штокерковых месторождений Центрального Казахстана располагается именно в таких интрузивных и надинтрузивных структурах, значит, эта связь не столько пространственная, сколько парагенетическая, т.е. рудообразующие флюиды и граниты имеют единый глубинный источник. К числу таких месторождений относятся Акштатауская, Верхне-Каирактинская, Коньратская, Катпарская группы, а также месторождения, расположенные в пределах Байназарской кольцевой структуры. По данным

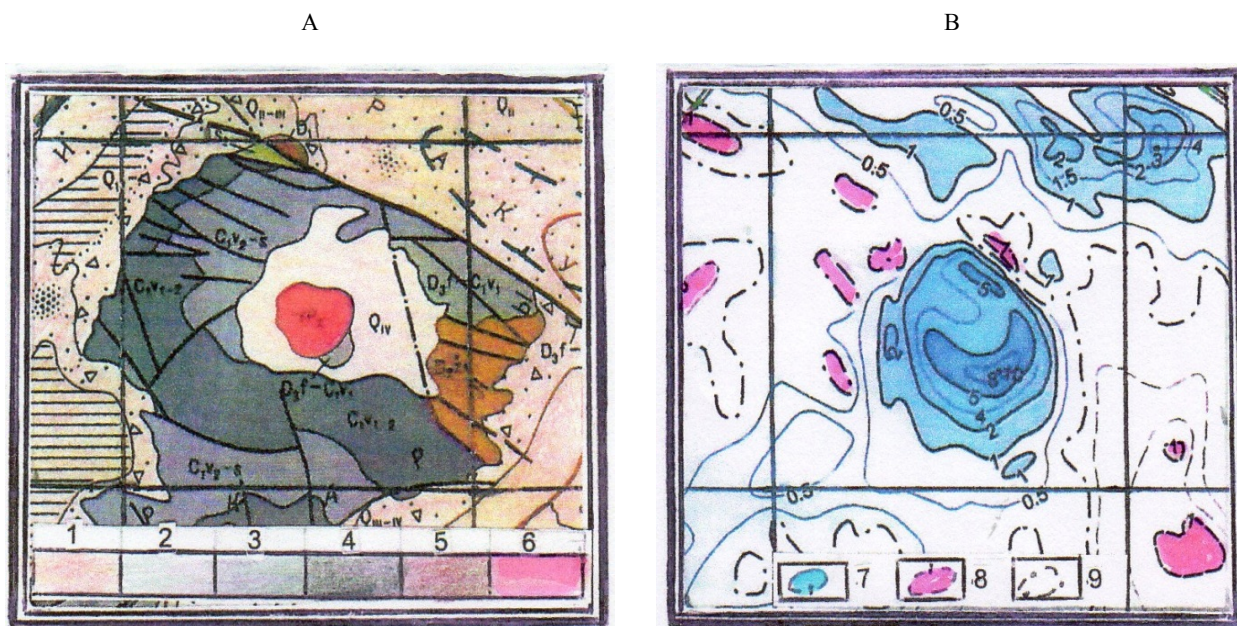


Рисунок 3 –

Геологическая карта (А), карта аномального магнитного поля ΔT_a (Б) масштаба 1:1 000 000 и фрагменты из карты аэрокосмического снимка (В) района Аргынатинского интрузивного массива:

1 – рыхлые отложения; 2 – карбонатные, карбонатно-терригенные породы; 3 – карбонатные породы; 4 – осадочные, вулканогенно-осадочные образования; 5 – вулканогенные образования; 6 – биотитовые граниты; 7–9 – изолинии ΔT_a : 7 – положительные, 8 – отрицательные, 9 – нулевые

Figure 3 –

Geological map (A), anomalous magnetic field map ΔT_a (B) on a scale of 1:1,000,000 and fragments from the map of the aerospace photograph (C) of the Argynatinian intrusive massifs area:

1 – loose sediments; 2 – carbonate, carbonate-terrigenous sediments; 3 – carbonate rocks; 4 – sedimentary, volcanogenic-sedimentary formations; 6 – biotite granites; 7–9 – contour lines ΔT_a : 7 – positive, 8 – negative, 9 – null



сейсмического зондирования Аргынатинский купол, как крупнейшие меднопорфировые месторождения Актогай и Айдарлы, находится в зоне подъема поверхности Мохо, то есть там, где к дневной поверхности значительно приближается верхняя граница мантии. Как было указано выше, с аналогичными участками связывается проникновение тепловых и флюидальных источников гидро-термальных растворов, имеющих особое значение при экстракции и дальнейшем переносе рудного вещества на участки, имеющих компетентные условия для рудоотложения и формирования месторождения. Причем район массива располагается значительно ближе к Южно-Казахстанскому расколу, чем месторождения Актогайской группы, то есть ближе к южной градиентной зоне Мохо, что усиливает значимость отмеченных выше выводов.

На территории, в пределах которой находится Аргынатинская кольцевая структура, после геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 и 1:50 000 проведено геологическое доизучение в масштабе 1:200 000 [8]. Однако, заключение по последним исследованиям, выполненным с учетом анализа и переинтерпретации ранних тематических, поисковых геологических, геохимических, гравимангниторазведочных и буровых работ, не вызывает никакого оптимизма и свидетельствует о том, что возможность выявления каких-либо промышленных месторождений металлических полезных ископаемых исключается однозначно, кроме проявления висмута, предполагаемого на

глубине нескольких сотен метров по шлиховым и шлихогеохимическим ореолам редких металлов. Если более конкретно, то согласно минерагеническому районированию 1:200 000 масштаба значительная часть всех отмеченных полезных ископаемых находится за пределами эндо- и экзоконтактовых зон Аргынатинского гранитоидного массива, т.е. за контуром кольцевой структуры, и практически все они носят характер рассеянной и связаны, прежде всего, с зонами проницаемости растворов по разломам, областям трещиноватости и приурочены к участкам проявления надинтрузивного метасоматоза, имеют незначительные размеры и низкие уровни содержания, и промышленного интереса не представляют. При этом:

- железо и марганец – из-за того, что они привнесены извне;
- медь-кварцево-халькопиритовой формации – из-за незначительно повышенных относительно кларка содержаний и небольших размеров, но не исключается возможность нахождения медно-колчеданных руд на значительной глубине, в то же время констатируется, что выделение каких-либо площадей, перспективных на медное оруденение, представляется некорректным;
- вольфрам – представленный единственным рудопроявлением Капсалай, не имеет промышленного значения из-за низких содержаний и незначительных размеров. Предполагается, что факт его наличия не исключает возможности обнаружения других объектов в зонах крупных рудоуправляющих разломов;
- олово – представленное проявлением Сексен – из-за небольших размеров и низкого содержания касситерита и шеелита – также промышленного значения не имеет; до глубины 150 м вольфрамо-оловянное оруденение отсутствует, однако предполагается, что наиболее вероятным источником редкометального оруденения (штокверкового типа) на глубину (600–900 м) может быть подинтрузивное пространство Аргынатинского массива;
- золото, относимое к золото-пирит-кварцевой и кварцевозолоторудной формациям, – из-за отсутствия значимых объектов, и обнаружение его на уровне эрозионного среза в промышленных скоплениях маловероятно, возможно, выявление в зоне сутуры, перекрытой мощными среднедевонскими образованиями и чехлом кайнозойских отложений.

Приведенные отрицательные заключения не оставляют никаких надежд для выделения перспективных площадей на поиски промышленных месторождений черных, цветных, редких и благородных металлов. Таким образом, район Аргынатинского интрузивного массива на сегодня считается бесперспективным, даже не дискуссионным. По нашему мнению это обусловлено так называемыми общими поисками, на которые из государственного бюджета при геолого-съёмочных работах выделяются настолько незначительные суммы, на что возможны только геологический осмотр и небольшой объем горно-опробовательских и в редких случаях несколько скважин неглубокого бурения.

Но анализ приведенных выше региональных данных и опубликованных материалов позволяет положительно оценить потенциальные перспективы Жонгаро-Балхашской металлогенической зоны, а выявленные при этом следующие критерии и положительные результаты являются важными предпосылками, показывающими перспективы тех или иных объектов минерагенической зоны и, как следствие, основанием более конкретных рекомендаций по району Аргынатинского интрузивного массива и выбора участков на поиски месторождений редких металлов, медно-порфировых руд и сопутствующих им металлов:

1. Работами предыдущих исследователей доказывается, что Жонгаро-Балхашская минерагеническая зона является не только потенциальной, но и характеризуется конкретными редкометальными месторождениями [5] с богатыми содержаниями триоксида вольфрама, в одном из которых содержание его колеблется от 0,12 до 1,7% в жилах среди гранитного массива, несущими, кроме вольфрама, минерализацию золота, меди и висмута, а в другом месторождении в разведанных жилах, расположенных внутри массива гранитов, содержание WO_3 составляло в среднем от 0,32 до 0,52%, в них встречены пирит, халькопирит, арсенопирит, а содержание видимого золота достигало 1 г/т.

Сравнение геологического строения района Аргынатинского массива с геологическим строением других массивов, с которыми генетически связаны редкометальные месторождения, показывает, что оно напоминает район Акмаинского массива в Центральном Казахстане, который также как Аргынатинский, прорывает ядерную часть девон-карбоневой синклинали структуры, в

пределах которой располагается промышленное скарново-вольфрамовое Северо-Катпарское месторождение с окисленными рудами в коре выветривания, скарново-грейзеновыми – в мраморизованных известняках, кварцево-грейзеновыми – в гранитах, содержащие относительно богатые молибденовые, медные и висмутовые руды. Интересно заметить, что здесь, как на Северо-Катпарском месторождении, широко развита кора выветривания, а девон-карбоновые отложения представлены терригенными и терригенно-карбонатными отложениями. Причем, в образованиях нижнего карбона, занимающие ядерную часть Д-С структуры, несколько повышенные концентрации молибдена, вольфрама, меди, олова, что в некоторой степени подтверждает аналогичность сравниваемых объектов. В связи с этим, анализируя имеющиеся геолого-геофизические и геохимические материалы района Аргынтинского интрузивного массива, мы приходим к выводу, что наряду с другими типами месторождений, здесь возможно выявление скарново-вольфрамового оруденения типа Северный Катпар с сопутствующими сульфидными оруденениями.

Относительная близость Аргынтинского массива к Актогайской группе медно-порфировых месторождений и расположенность их в единой «сейсмоактивной» структуре позволяет предположить о возможном присутствии и меднопорфирового оруденения. Следует отметить, что редкометальные месторождения, связанные со штокверковыми зонами, развивающимися в куполнадкупольных зонах, обусловлены не только лейкократовыми гранитами, но и биотитовыми – как Жамантас, Агыныкатты в Жонгар-Балхашской зоне, уникальное Смирновское месторождение в Костанайской области, отработанные участки Восточный, Южный, Северный Коныратского месторождения и др., не только гранитоидами акшатауского комплекса пермо-триаса, но и нижнепермскими (месторождения Кызылрай, Кызылсай и др.), а также среди массивов, сденудированных на 200-300 и более метров (месторождение Батыстау).

2. Данными гравиметрической съемки (рисунок 4, А) практически однозначно откартирован участок выхода на дневную поверхность и область приближения к ней Аргынтинского раннепермского гранитоидного массива, который по составу биотитовый с плотностью в $2,58 \text{ г/см}^3$, хотя количественные расчеты авторами геологического доизучения выполнены при плотности $2,51 \text{ г/см}^3$, соответствующей именно гранитам ультракислого аляскитового состава. Повышенные содержания в биотитовых гранитах Co, Cu, Sn, Mo, Nb свидетельствуют о их рудоносности. Состав массива, очевидно, не только просто биотитовый, но неоднородный, многофазный, а морфология его довольно сложная как вблизи дневной поверхности на уровне среза, так и на глубине, о чем свидетельствуют гребневидные выступы гранитов, зафиксированные как вблизи эпицентра гравиминимума (рисунок 4, А), так и в области затухания поля силы тяжести, а эпицентр же аномалии Δg может быть обусловлен не только приближением и выходом массива на поверхность, но и нижней корневой частью, так называемой «ножкой», показывающей место мобилизации магмы из глубины недр. В связи с этими обстоятельствами следует отметить, что карта остаточных аномалий силы тяжести при радиусе осреднения, равном 18 км, не несет информацию для объективного решения вопросов, касающихся морфологии и внутреннего строения массива, в том числе поисковых. Вообще, использовать материалы гравиметрической съемки без тщательного введения поправок за низкоплотный слой рыхлых мезо-кайнозойских отложений для поисковых и разведочных целей практически недопустимо, так как они могут полностью затупить аномалии от гидротермально-переработанных пород, а в благоприятных условиях, когда исключены все «мешающие» факторы, данные гравиразведки служат как прямые методы поисков многих типов месторождений полезных ископаемых.

Таким образом, по данным гравиразведки, Аргынтинский массив площадью более 200 км^2 (по изолинии – 2 мГл – 300 км^2) – один из крупнейших батолитообразных массивов, выгодно отличающийся от других своей изометричной формой, как показывает практика, в целом, более перспективной в отношении поисков полезных ископаемых. Массив имеет гребневидные выступы, также являющиеся перспективными. В связи с внедрением массива в осадочные отложения, в пределах его контакта могут быть выявлены наряду кварцево-жильными и штокверковыми рудами и руды скарново-вольфрамовой формации, не исключено выявление медно-порфирового оруденения, а также скарнового от черных до цветных и благородных металлов. Месторождение, возможно, будет разноуровневым – эндогенным от нижнего силура до карбона, а также гипергенным окисленным, коровым и переотложенным в мезозойских образованиях.

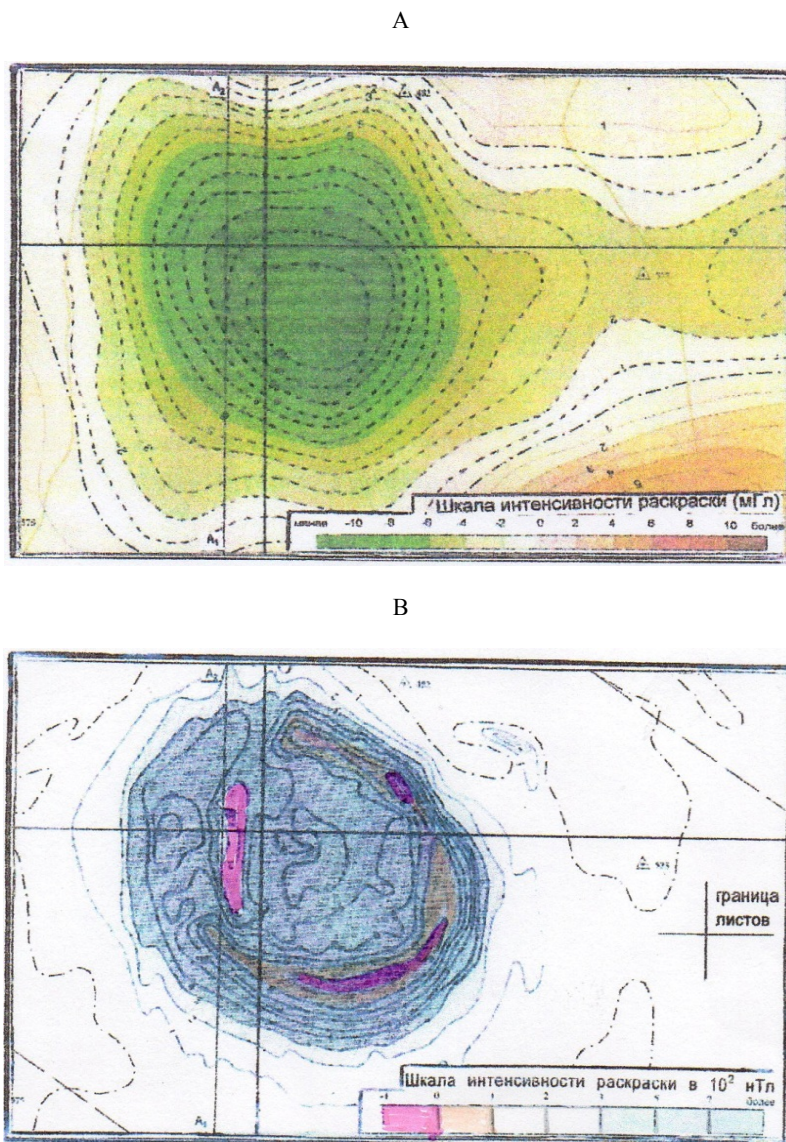


Рисунок 4 – Карта остаточных аномалий силы тяжести при $R_{gsz} = 18$ км (А), карта аномального магнитного поля ΔT_a (Б) района Аргынтинского интрузивного массива (по Бектасову, по карте масштаба 1:200 000)

Figure 4 – Map of residual gravity anomalies at $R_{gsz} = 18$ km (A), a map of the anomalous magnetic field of the Argynatinian intrusive massif's area (according to Bektasov, on a scale of 1: 200,000)

3. Данными аэромагнитной съемки (рисунок 4, Б), также, как гравиметрической, откартирована площадь развития Аргынтинского интрузивного массива, подобных которому в Казахстане, где бы, как указывалось ранее, однозначно совмещались в геологических, магниторазведочных и гравиразведочных материалах в масштабе от 1:200000 до 1:1000 000 отсутствуют, что, по-видимому, свидетельствуют о своеобразности этого массива как в плане, так, очевидно, и в пространстве. Только на основании этого положения необходимо кардинально изучить состав, строение, морфологию и перспективность этого массива. Результаты количественной интерпретации показывают, что морфоструктура массива имеет лакколитообразную форму со слабоволнистой поверхностью кровли (рисунок 5).

Южный и северный контакты его полого погружаются соответственно на юг и север под углами $25-30^\circ$. Нижняя граница находится на глубине 2,5–4,5 км.

По результатам изучения петромагнитных свойств, по которому магнитная восприимчивость гранитов $15 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, они на своих выходах при любых обстоятельствах не создадут положи-

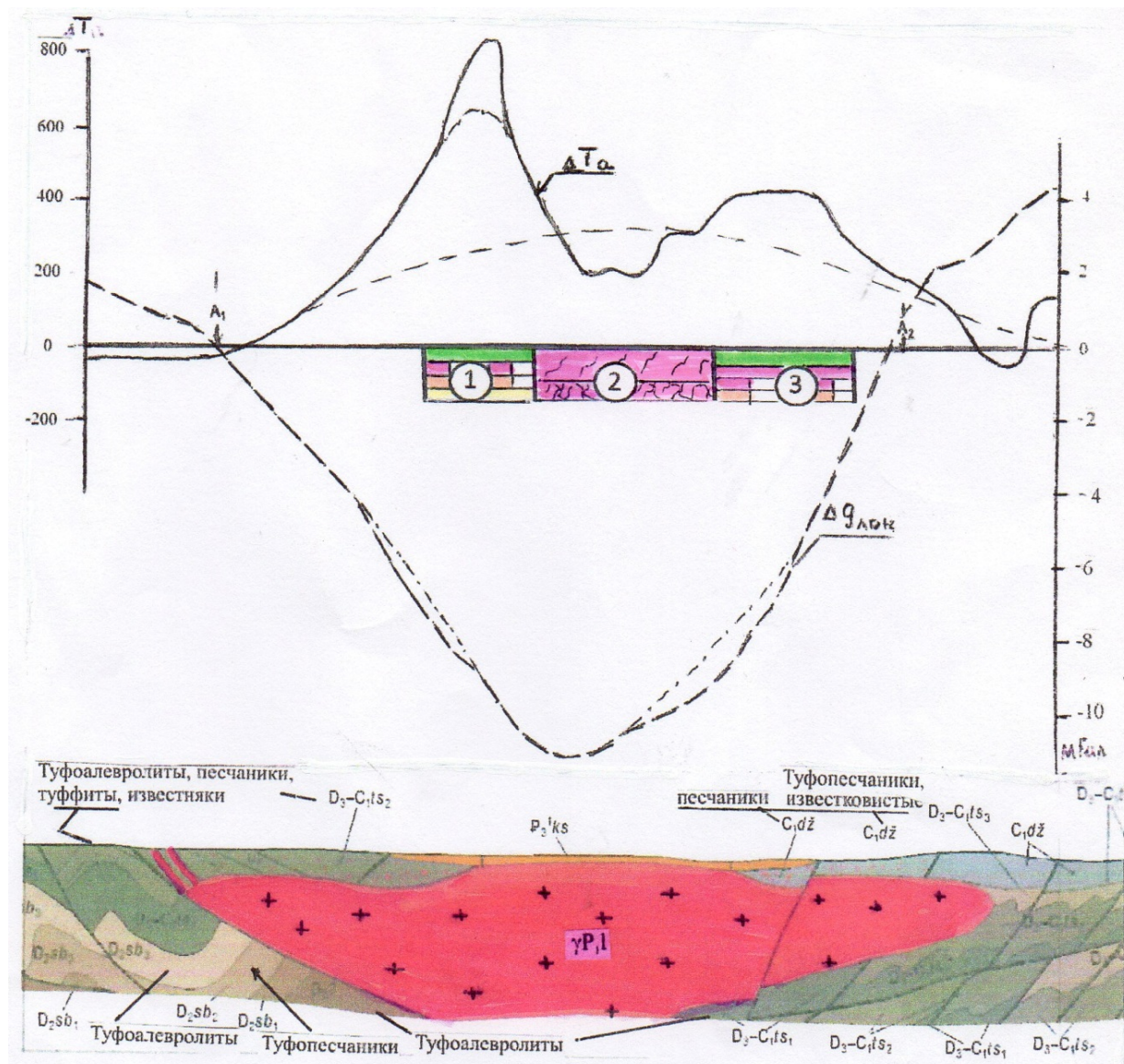


Рисунок 5 – Геолого-геофизический разрез через Аргынатинский интрузивный массив (по Уваровой, Бектасову, Акылбекову): 1–3 – область прогнозирования: 1 – медно-молибденового, скарново-вольфрамового и скарново-магнетитового оруденения с сопутствующим висмутом и оловом, 3 – медно-молибденового, редкометалльного, скарново-вольфрамового и скарново-магнетитового оруденения

Figure 5 – Geological and geophysical section through the Argyntinian intrusive massif (according to Uvarova, Bektassov, Akylbekov): 1–3 – prediction area: 1 – of a copper-molybdenum, skarn-tungsten and skarn-magnetite mineralization with concomitant gold, 2 – of a vein, stockwork tungsten-molybdenum mineralization with concomitant bismuth and tin, 3 – of a copper-molybdenum, rare metal, skarn-tungsten and skarn-magnetite mineralization

тельную магнитную аномалию интенсивностью от 200 до 900 нТл. Общий состав его по всей вероятности гранит-гранодиоритовый, возможно, гранит-гранодиорит-порфировый, многофазный с участием ранних интрузивных фаз среднего и основного состава. Согласно конфигурации магнитного, а также гравитационного аномальных полей, форма массива шток при уникально крупных размерах. Минерагенические исследования показывает, что именно к штокам приурочиваются многочисленные оруденения.

Возвращаясь к магнитному полю Аргынатинского интрузивного массива следует отметить, что его контакт с окружающими породами девон-карбонового возраста резкий, крутой, практически по всему изоконцентрическому магнитному полю массива.

Общий контур массива по данным магниторазведки значительно больше его выхода на дневную поверхность и составляет около 160–170 кв. км при диаметре его около 14–15 км, а по изолинии 100 нТл по карте масштаба 1:200000 – 250 кв. км, а по той же изолинии карты масштаба 1:1 000 000 – 400 кв. км [7]. Судя по магнитным данным, северный, восточный, возможно, и западный контакты массива очень крутые, возможно, до вертикального, южный контакт в районе приближения его к дневной поверхности, также крутой, далее, к югу выполаживается с падением на юг, затем, по всей вероятности, имеет обратное падение с азимутом в сторону центра массива. Результаты магниторазведки позволяют также предположить, что состав Аргынатынского массива сложный. Он, по-видимому, сильно изменен, калишпатизирован, не исключено, что в его строении определенную роль играют присутствие гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. Края массива фиксируются повышенными магнитными полями, и, по нашему предположению, интенсивность поля со значением 200–300 нТл соответствует области ороговикования. Далее, от периферии к центру интенсивность поля повышается до 900 нТл, составляя в экстремуме 8000 нТл [7], что связывается участками интенсивного скарнирования пород, где могут быть сконцентрированы не только скарново-магнетитовое оруденение, но скарны других типов магнетитсодержащих руд. При составлении карты аномального магнитного поля Казахстана [7] было сделано предположение, что эта аномалия, вероятно, фиксирует канал «горячей точки» от мантийного основания. Общая протяженность положительного магнитного поля значительная, более 15–20 км, и требует изучения бурением, после проведения детализационных магниторазведочных работ и количественной комплексной интерпретации гравимагнитных материалов. Далее, к центру, после положительного аномального поля, фиксируется относительно локальное (в масштабе съемки) отрицательное аномальное поле общей протяженностью более 17 километров при ширине от 300–400 до 1500–2000 м, расположенное строго параллельно и к положительному аномальному полю, и краевой части общего магнитного поля Аргынатынского массива. Несколько изолированных аномальных полей отрицательного знака выявлены и вблизи центральной части массива. Общая протяженность их составляет около 10 км при ширине от 300 до 1000 м. Природа этих отрицательных аномалий, зафиксированных в надтрузивных зонах, как во многих рудных районах, объясняется зонами интенсивной гидротермальной переработки, в пределах которых возможно выявление месторождений редких металлов и медно-порфировых руд с попутными элементами. Если эти отрицательные аномальные поля в действительности будут обусловлены зонами промышленных оруденений, то при их протяженности до 30 км при ширине до 2 км, они будут вмещать крупные и очень крупные запасы руд. Как было указано, столь же протяженны положительные магнитные аномалии, которые предположительно обусловлены магнетитсодержащими породами с сопутствующими оруденениями. Все эти позитивные выводы требуют изучения проведением детальных не только магниторазведочных, но и других видов геофизических и геохимических работ в сопровождении картировочного и поискового бурения. При получении положительного результата именно на уровне представительного горизонта необходимо специализированное изучение перспективы мезозойской и, возможно, кайнозойской коры выветривания с привлечением специалистов-геоморфологов.

4. Данные геохимических исследований (рисунки 6, 7) не дают положительных результатов в пределах магнитных и гравитационных аномалий, несмотря на то, что здесь пройдено значительное количество буровых скважин и некоторые из них даже сосредоточены на участке приближения к дневной поверхности массива. Причиной этого, по-видимому, может быть в том, что не ставилась задача геохимического картирования и глубинных поисков. Если и ставилась такая задача, то бурение скважин не производилось до представительного горизонта. Очевидно, основная задача была – геологическое картирование поверхности палеозойского фундамента.

В то же время:

- данными геохимического опробования на выходах коренных пород, за контуром массива, отмечены единичные пробы с аномальными содержаниями черных, цветных и редких металлов;
- шлиховым опробованием выявлены площадные ореолы меди, вольфрама, олова, ртути, а в отдельных пробах, кроме указанных элементов, установлены знаки золота;
- металлометрической съемкой выявлены вторичные ореолы рассеяния V, Cu, Pb, Zn, Ca, Mo, Sn и Ba, а также линейные потоки Cu, Pb, Zn и единичные точки Cu, Pb, Mo, Sn и Au.

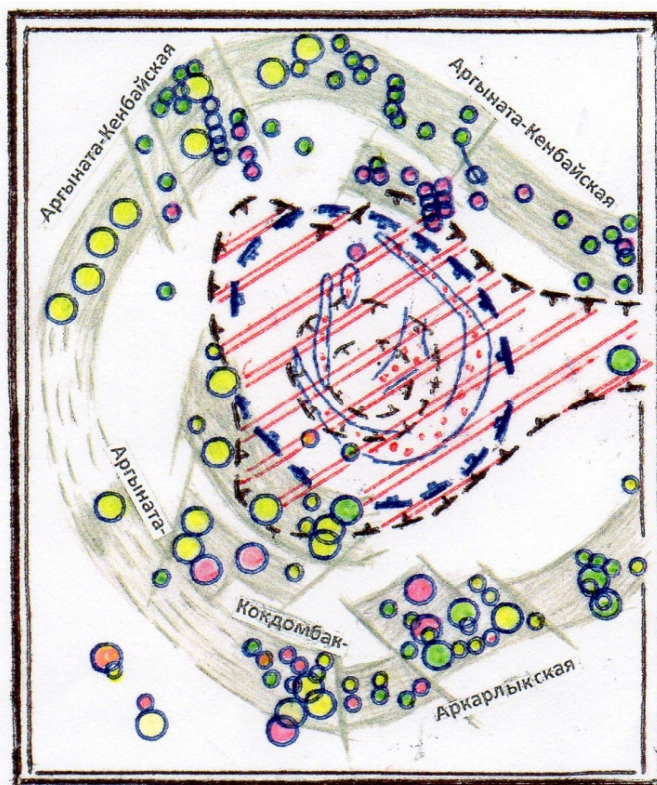


Рисунок 6 – Предполагаемые минерагенические зоны в области влияния Аргынатинского интрузивного массива. Условные обозначения см. рисунок 7

Figure 6 – Prospective mineralogical zones in the impact area of Argynatinian intrusive massif. Legend is shown on Figure 7

Степень концентрации металлов в геохимических, шлиховых и металлометрических пробах очень далека от промышленных, незначительны и самые максимальные содержания характеризуются следующими значениями (в процентах): V – 0,01; Cu – 0,04; Pb – 0,03; Zn – 0,05; Ag – 0,05; Co – 0,03; Mo – 0,002; W – 0,003; Bi – 0,0006; Mn – 0,5; Cz – 0,03; Ag – 0,001; Au – в пределах 1-5 знаков [8]. Выявленные вторичные ореолы рассеяния, шлиховые ореолы, единичные точки минерализации расположены в пределах от 7 до 10 км от эпицентра гравимагнитных аномалий, повторяя их внешние контуры. Это обстоятельство является одним из поисковых признаков редкометальных штокверковых месторождений Казахстана, в частности, Центрального Казахстана, где выходы и центры вольфрам-молибденовых оруденений не отмечаются медными, медно-полиметаллическими, барит-полиметаллическими ореолами, а также, за редким исключением, присутствием золота и серебра, следовательно, они закономерно лишены полиметаллических ореолов, которые, как правило, равнозначно удалены от контура разведанных редкометальных месторождений. Результаты электроразведочных работ, проведенные на площади редкометальных месторождений, в различных модификациях, также показывают на наличие зон сульфидной минерализации за пределами редкометального оруденения. Все это согласуется с результатами анализа и математической обработки геохимических данных по многим месторождениям редких металлов, по которым наблюдается как по вертикали, так и по простиранию и в поперечных сечениях зональность (закономерность) распределения геохимических элементов в следующей последовательности (сверху-вниз): Ba (Au) → Pb, Zn → Si → W → Mo → Bi → Sn. При некоторой глубине эрозионного среза формирование и аналогичное расположение геохимических ореолов, наблюдаемых над Аргынатинским массивом, являются обычным. Для определения уровня среза необходимо картировочно-поисковое бурение с полным вскрытием представительного горизонта и изучение соотношения надрудного, рудного и подрудного элементов. При этом необходимо учитывать, что над рудными телами, залегающими под экраном, представленным рыхлыми обра-

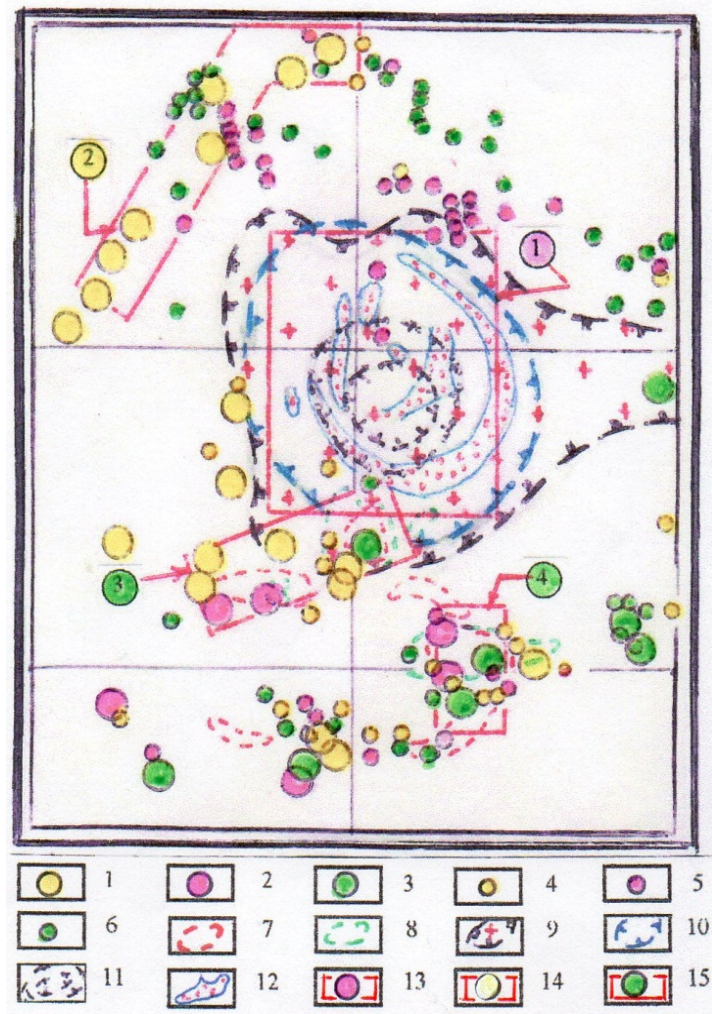


Рисунок 7 – Перспективные аномальные участки, выделяемые по результатам геолого-геофизических исследований в пределах Аргынатинского интрузивного массива и в области его влияния, рекомендуемые для проведения поисково-оценочных работ (составил С. Акылбеков с использованием материалов Бектасова, В. Парфенного и др.): 1–3 – проявление полезных ископаемых: 1 – золота, 2 – редких металлов, 3 – меди; 4–6 – пункты минерализации по данным геохимических исследований: 4 – золота, 5 – редких металлов, 6 – меди; 7, 8 – шлиховые и вторичные ореолы рассеяния: 7 – редких металлов, 8 – меди; 9, 10 – контур Аргынатинского интрузивного массива по данным: 9 – гравитразведки, 10 – магниторазведки; 11 – область апикального выступа интрузивного массива по данным гравитразведки; 12 – предполагаемые участки гидротермальной переработки метасоматического преобразования, выделенные по локальным отрицательным аномалиям магнитного поля; 13–15 – участки, рекомендуемые для проведения поисковых и поисково-оценочных работ для выявления месторождений (цифры в кружочках): 13 – редких металлов медно-порфировых, скарново-вольфрамовых и скарново-магнетитовых руд (1 – Аргынатинский), 14 – преимущественно золото и золото-медного оруденения (2 – Аргыната-Келбайской), 15 – редких металлов, меди и золота (3 – Кокдомбакский, 4 – Аркалыкский)

Figure 7 – Perspective anomalous areas, identified by the results of geological and geophysical researches within the Argyntinian intrusive massif and in the area of its influence, recommended for carrying out prospecting and evaluation work (Akylbekov S. made using the materials of Bektassov, Parthenny V. and others): 1–3 – manifestations of minerals: 1 – gold, 2 – rare metals, 3 – copper; 4–6 – points of mineralization according to geochemical data: 4 – gold, 5 – rare metals, 6 – copper; 7, 8 – schlich and secondary dispersion halo: 7 – rare metals, 8 – copper; 9, 10 – the Argyntinian massif's contour according to data of: 9 – gravity gradiometry, 10 – aeromagnetic survey; 11 – area of the apical projection of the intrusive massif according to gravity gradiometry data; 12 – prospective areas of hydrothermal processing and metasomatic transformation, identified by local negative magnetic field anomalies; 13–15 – sectors recommended for conducting prospecting and prospecting- evaluation works to identify deposits (numerals in circles): 13 – of rare metals, copper-porphyry, skarn-tungsten and skarn-magnetite ores (1 – Argyntinian), 14 – mainly of gold and gold-copper mineralization (2 – Argynata-Kenbay), 15 – of rare metals, copper and gold (3 – Kokdombakian, 4 – Arkalykian)

зованиями или же породами девон-карбона, масштабы распространения ореолов могут быть незначительными.

На рисунке 6 представлены предполагаемые минерагенические зоны в области влияния Аргынтинского массива. Северная из них – Аргыната-Кенбайская общей протяженностью более 40 км, южная – Аргыната-Кокдомбак-Аркалыкская протяженностью более 30 км.

Таким образом, в случае подтверждения рудной природы собственно Аргынтинской группы гравитационных и магнитных аномальных полей (участок Аргынтинский, рисунок 6), как было указано выше, в их пределах могут быть выявлены крупные запасы полезных ископаемых.

В зоне воздействия Аргынтинского массива имеются и другие участки, представленные точками минерализации, аномальными зонами шлихового и металлометрического опробования, которые однозначно относились к числу не имеющих перспективы на обнаружения полезных ископаемых, но, несмотря на это, нами предполагается, что некоторые из них заслуживают переоценки (рисунки 6, 7).

На поиски золоторудных месторождений является перспективной, выделяемая нами по градиентной зоне гравиметрического поля, крупная Аргыната-Кенбайская тектоническая зона (рисунок 7) шириной до 3–4 км при протяженности более 20 км, площадью более 50 км², сложенная туфогенно-осадочными образованиями, прорванными дайками гранит-порфиров, диоритовых порфиров, штоком – гранодиоритов Лепсинского интрузивного комплекса. Наиболее перспективными в пределах этой зоны являются узлы ее пересечения с многочисленными тектоническими нарушениями Северо-Жонгарской группы, откартированных по геолого-съемочным работам. На площади Аргыната-Кенбайской зоны отмечены более десяти точек (проявления) минерализации, в основном, золота и других металлов, которые пространственно и генетически связаны с гидротермально-измененными (ороговикование, окварцевание, пиритизация, реже пропицитизация) породами, размещенными как в зонах крупных разломов, так и вдоль оперяющих их непротяженных разрывов. Золоторудная минерализация (проявления) сопровождается повышенными содержаниями серебра, меди, мышьяка, молибдена, цинка, свинца.

Южнее Аргынтинского массива выделяются два перспективных участка – Кокдомбакский и Аркалыкский, приуроченные, по данным гравимагниторазведки, к предполагаемым гребневидным выступам массива, где зафиксировано множество проявлений и точки минерализации золота, меди, цинка, вольфрама, молибдена, висмута, олова, ртути и железа. Среди них наиболее распространены золото, медь и редкие металлы. Приведенные геофизические и геохимические признаки оруденения позволяют рекомендовать эти участки на поиски месторождений редких металлов, медно-порфировых руд и золота. Площадь Кокдамбакского участка около 50–60 км², а Аркалыкского – 30–40 км² (рисунок 7).

Таким образом, из приведенных геологических, геофизических и геохимических материалов следует, что в пределах самого Аргынтинского интрузивного массива, а также в его эндо- и экзо-контактных частях, могут быть сосредоточены крупные, а судя по параметрам, возможно, и уникальные запасы не только штокверковых и скарновых вольфрам-молибденовых руд с попутными компонентами, в том числе с золотом (отрицательные гравмагнитные аномалии), но и штокверковых медно-порфировых руд с попутными компонентами, в том числе также с золотом (отрицательные гравитационные, положительные магнитные), а также скарново-магнетитовые оруденения вблизи контакта его с карбонатно-терригенными отложениями Аргынтинской синклинали (рисунок 5). Особого внимания заслуживает изучение перспектив мезо-кайнозойской коры выветривания.

При получении положительных геологических результатов этот район с развитой инфраструктурой и логистикой, обеспеченный техническими и питьевыми водными ресурсами, разведанными месторождениями нерудных полезных ископаемых, крайне необходимыми для строительства разных назначений, будет одной из крупнейшей редкометальной и медно-молибденовой провинцией Алматинской области Южного Казахстана, где, возможно, будут созданы горнодобывающая и перерабатывающая промышленности. Все эти позитивные положения свидетельствуют о необходимости первоочередного проведения поисковых и поисково-оценочных работ на участках Аргынтинский, Аргыната-Кенбайский, Кокдомбак, Аркалык (рисунок 7).

1. Площадь Аргынтинского участка, где рекомендуется проведение поисково-разведочных работ, составляет 215 км². На всей этой площади необходимо выполнение наземных магниторазведочных работ по сети 200x100 м с детализацией до 100x50–25 м, гравиразведочных – по сети 200x200 м и профильной гравиразведки шагом 100–50 м (200 п.км), картировочно-поискового бурения по сети 500x200 м с детализацией до 200–100–50 м (рисунок 7). По результатам этих работ выявляются участки для постановки поисково-разведочных и разведочных работ.

2. Для поисков золоторудных объектов на Аргыната-Кенбайском участке площадью в 72 км² необходимо проведение магниторазведочных работ по сети 200x40 м в сопровождении геологических маршрутов через 200 м, металлотрическую съемку по сети 100x20 м с полным количественным и спектро-золотометрическим анализом проб и отбор первичных проб с зоны оруденения, чтобы удостовериться, что и рудные зоны, и рудные тела, и ореолы рассеяния генетически связаны между собой; для оценки природы геохимических и магниторазведочных рекомендуется предусмотреть проходку горных выработок и бурение поисковых и картировочных скважин, обратив особое внимание на золотоносность коры выветривания и наличие золотоносных россыпей (рисунок 7).

3-4. На участке Кокдомбак площадью 60 км² и на участке Аркалык площадью 28 кв.км с целью поисков штокверковых вольфрам-молибденовых с золотом и штокверковых медно-молибденовых руд с золотом необходимо проведение металлотрической съемки по сети 100x20 м, магниторазведку по сети 200x40 м с детализацией до 100x20 м, гравиразведку по сети 200x100 м, профильную гравиразведку шагом 40 м в сопровождении геологических маршрутов, проходку горных выработок, бурения картировочных и поисковых скважин.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гольдшмидт В.И. К вопросу о методике построения поверхности Мохоровичича // Сев. Геология. – 1970. – № 8.
- [2] Акылбеков С.А. Геолого-геофизические критерии и методы прогнозной оценки эндогенного оруденения на примере Атасу-Агадырского рудного района в Центральном Казахстане: Автореф. докт. дис. – Алматы, 1997.
- [3] Беспалов В.Ф. Тектоническая карта Казахской ССР и прилегающих территорий союзных республик, масштаб 1:1500000. – Алма-Ата: Наука, 1976.
- [4] Акылбеков С.А., Воцалевский Э.С., Мирошниченко Л.А. и др. Минерогеническая карта Казахстана масштаба 1:1000000. – Алматы: Институт геологических наук РК, 2007.
- [5] Справочник «Месторождения редких металлов и редких земель Казахстана» / Лаумулин Т.М., Губайдулин Ф.Г., Шептура В.И., Акылбеков С.А. и др. – Алматы, 1998.
- [6] Бекжанов Г.Р., Кошкин З.Я., Никитченко И.И. и др. Геологическое строение Казахстана. – Алматы: Академия минеральных ресурсов РК, 2000.
- [7] Ужкенов Б.С., Акылбеков С.А., Мазуров А.К. Карта аномального магнитного поля Казахстана 1:1 000 000. – Кокшетау, 2014.
- [8] Уварова О.С. и др. Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 на территории листов L-44-XIII, XIV за 2002–2005 гг. Фонды РЦГИ «Казгеоинформ».

REFERENCES

- [1] Goldschmidt V.I. To the question about method of constructing the Mohorovichich surface // North. Geology. 1970. N 8.
- [2] Akylbekov S.A. Geologo-geophysical criteria and methods of prospecting endogenous mineralization on the example of the Atasu-Agadyrsky ore district in Central Kazakhstan: Doctoral thesis abstract. Almaty, 1997.
- [3] Bepalov V.F. Tectonic map of the Kazakh SSR and adjacent territories of the USSR republics, scale 1:1500000. Alma-Ata: Nauka, 1976.
- [4] Akylbekov S.A., Votsalevskii E.S., Miroshnichenko L.A. etc. Mineragenic map of Kazakhstan, scale 1:1000000. Almaty: Institute of geological Sciences of Kazakhstan, 2007.
- [5] Manual "Kazakhstan's deposits of rare metals and terres rares" / Laumulin T.M., Gubaidullin F.G., Sheptura V.I., Akylbekov S.A., etc. Almaty, 1998.
- [6] Bekzhanov G.R., Koshkin Z.Ya., Nikitchenko I.I. etc. Geological structure of Kazakhstan. Almaty: Academy of mineral resources of Kazakhstan, 2000.
- [7] Uzhkenov B.S., Akylbekov S.A., Mazurov A.K. The map of anomalous magnetic field of Kazakhstan 1:1 000 000. Kokshetau, 2014.
- [8] Uvarov O.S. etc. Geological additional study of 1:200 000 scale leaves L-44-XIII, XIV for 2002–2005. Republic's Geological Information Centre Funds "Kazgeoinform".

С. А. Ақылбеков

Консалтинг АТМ-компаниясы, Астана, Қазақстан

**ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖОҢҒАР-БАЛҚАШ
МИНЕРАГЕНИКАЛЫҚ АЙМАҒЫНДА СИРЕК ЖӘНЕ БАСҚА МЕТАЛЛДАРДЫҢ
ІРІ КЕНОРЫНДАРЫНЫҢ БОЛАШАҒЫН АНЫҚТАУ**

Аннотация. Өңірлік геологиялық, минерагеникалық және геофизикалық материалдарды талдау, сонымен қатар ортамасштабты гравимагниттікбарлау (грави – кесектас) жұмыстарының нәтижелерінің арқасында бір аттас интрузивті(кірігу) ауқыммен шарттасқан нақты Арғыната сақина құрылымының және оның тікелей әсер ету аймағының маңызды болашағы негізделеді.

Штокверктік (тең өлшемді рудалы дене) сирек металлды және мыс-молибденді кенорындарының да, тастанды(скарн) руда мен алтын кенорындарының да іздеу сын шарттарының бар екендігі көрсетілген. Іздеудің төрт аумағы ұсынылған. Жұмыста жасалған тұжырымдарды бекіткен жағдайда, көліктік және энергетикалық инфрақұрылымы дамыған аудандағы аумақтардың стратегиялық орналасуын, сонымен қатар мыс-сеппе (порфировых – сеппе) кенорындарының Ақтоғай тобының негізіне берілген жақындығын ескере отырып, Оңтүстік Қазақстанның осы өңірі болашақта ірі минералдық-шикізаттық базасы бар қуатты көліктік-логистикалық хабы болып көрінеді.

Түйін сөздер: Арғыната, Мохоровичич шекарасы, өңірлік және трансформдық бұзушылықтар, Жоңғар-Балқаш металлгеникалық аймақ, сақина құрылымы, ұсыным, кенорындар.

**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). 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

ISSN 2518-170X (Online), ISSN 2224-5278 (Print)

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

Верстка Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 08.12.2017.

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

19,0 п.л. Тираж 300. Заказ 6.