

Для цитирования: Литвиненко А.К., Саймудасири М. Перспективы рудоносности Фан-Ягнобской синеклизы Зеравшано-Гиссара, Центральный Таджикистан. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2025;67(4):65—73. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2025-67-4-65-73> EDN: QNVKBM

Статья поступила в редакцию 11.06.2025

Принята к публикации 02.12.2025

Опубликована 22.12.2025

* Автор, ответственный за переписку

PROSPECTS OF ORE-BEARING IN THE FAN-YAGNOB SYNECLISE OF ZERAVSHANO-GISSAR, CENTRAL TAJIKISTAN

ANDREY K. LITVINENKO, MAHMADSHARIF SAIMUDASIRI*

*Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia*

ABSTRACT

Background. The Fan–Yagnob syncline is a large Meso-Cenozoic structure overlapping the Paleozoic folded structure of the Zeravshan–Gissar region of Central Tajikistan. From 1933 up to the present, the conducted geological explorations have identified 81 deposits and 522 ore occurrences. Among them are Jizhikrutskoye and Takfonskoye, which are located in the vicinity of the syncline under consideration. There are eight mining districts within the boundaries of this metallogenic region, including Fandaryinsky (Au with W, Sn, Mo, Bi), Matchinsky (Sb–W–Au with As, Sb, Bi, Mo, Pb, Zn, Sn, Cu, Ag), Yagnobsky (Sb–W–Sn–Au with As, Sb, Hg, Pb, Zn, Mo, Cu, Bi, Se, Tl, Ag), Varzobsky (W with Sn, Cu, Bi, Zn, Cd, Tl, Se, In, Ag), Iskanderkulsy (Hg–Au with As, Ag), Archamaydansky (W–Bi–Pb–Zn–Sn with Cu, Ag, Au), Shing Magian (Sb–Hg–Ag–Au with As, Zn, Pb, W, Pb–Zn, Bi, Se, Te), Pravoberezhny Zeravshan (Hg–Au with As and Ag). During the Permo-Triassic period, Central Tajikistan underwent intense denudation, during which the depth of the erosion section of the deposits reached about 2 km. The areas of accumulation were the Fan–Yagnob syncline and other similar structures of the Upper Mesozoic floor. The Fan–Yagnob syncline was highly likely to accumulate dispersed ore matter from eroded Paleozoic deposits. The article presents facts confirming this assumption.

Aim. The purpose of this study is to substantiate the source of matter from the Paleozoic ore deposits of the Zeravshan–Gissar metallogenic zone for the formation of placer and chemogenic metal concentrations in the Fan–Yagnob Mesozoic syncline.

Research object. The Fan–Yagnob Mesozoic syncline and the Zeravshan–Gissar Paleozoic mountain-fold region serve as the boundaries of a significant group of ore deposits of various metals.

Materials and methods. The article is based on: 1) publications by our colleagues; 2) the use of a comparative analysis of numerous ore deposits within the boundaries of the Zeravshan–Gissar metallogenic region; 3) rock material selected and analyzed by the authors using a portable X-ray fluorescence spectrometer Vanta-M (Olympus, USA) with a 4-watt Rh anode, 50-kilovolt voltage, and an SDD detector that can detect petrogenic and ore elements with a sensitivity of up to 10⁻⁴%.

Results. The prospects of Mesozoic terrigenous deposits of the Fan–Yagnotsyan syncline for the localization of Paleozoic ore minerals displaced by denudation are substantiated.

Conclusion. The Fan–Yagnob Mesozoic syncline is an area of accumulation of not only terrigenous and biogenic matter (coal deposit), but also a large group of ore elements that may have practical significance.

Keywords: Zeravshan–Gissar structural and formation zone, Fan–Yagnob syncline, Paleozoic, ore deposits, pre-Mesozoic break, ore elements, Mesozoic geochemical anomaly

Conflict of interest: the work was carried out at the expense of the authors.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Litvinenko A.K. Saymudasiri M. Prospects of ore-bearing in the Fan-Yagnob syncline of Zeravshano-Gissar, Central Tajikistan. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2025;67(4):65—73. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2025-67-4-65-73> EDN: QNVKBM

Manuscript received 11 June 2025

Accepted 02 December 2025

Published 22 December 2025

* Corresponding author

Введение

Фан-Ягнобская синеклиза является крупной мезо-кайнозойской структурой, перекрывающей палеозойское складчатое сооружение Зеравшано-Гиссарской области Центрального Таджикистана, заключающей большое количество месторождений различного генезиса. Активное начало освоения рудных богатств региона связано с многочисленными работами Таджикско-Памирской экспедиции 1930-х гг. [1, 10, 15]. Геолого-разведочными работами с 1933 по настоящее время было установлено 81 месторождение и 522 рудопоявления [2]. Среди них — Джижикрутское и Такфонское месторождения, которые расположены вблизи рассматриваемой синеклизы. В границах данной металлогенической области выделены восемь горнорудных районов: Фандарьинский (Au с W, Sn, Mo, Bi), Матчинский (Sb-W-Au с As, Sb, Bi, Mo, Pb, Zn, Sn, Cu, Ag), Ягнобский (Sb-W-Sn-Au с As, Sb, Hg, Pb, Zn, Mo, Cu, Bi, Se, Tl, Ag), Варзобский (W с Sn, Cu, Bi, Zn, Cd, Tl, Se, In, Ag), Искандеркульский (Hg-Au с As, Ag), Арчамайданский (W-Bi-Pb-Zn-Sn с Cu, Ag, Au), Шинг-Магианский (Sb-Hg-Ag-Au с As, Zn, Pb, W, Pb-Zn, Bi, Se, Te), Правобережный Зеравшанский (Hg-Au с As и Ag),

В пермо-триасовое время Центральный Таджикистан подвергся интенсивной денудации, при которой глубина эрозионного среза месторождений достигла около 2 км. Области аккумуляции явилась территория Фан-Ягнобской синеклизы и другие однотипные структуры верхнего мезозойского этажа. В Фан-Ягнобской синеклизе с большой вероятностью могло накапливаться рассеянное рудное вещество с эродированных палеозойских месторождений.

Структурно-вещественные особенности Зеравшано-Гиссара

Зеравшано-Гиссар является палеозойской структурно-формационной зоной. Ее размеры составляют приблизительно 400×35—40 км. С севера по Зеравшанскому глубинному разло-

му она граничит с Зеравшано-Туркестанской, на юге по Главному Гиссарскому — с Южно-Гиссарской тектоническими зонами (рис.) [6]. Три эти зоны составляют Центральный Таджикистан, который входит в систему Южного Тянь-Шаня, являясь, в свою очередь, южной периферией герцинского Урало-Монгольского горно-складчатого пояса. Здесь установлены две стадии рудогенеза. В раннюю сформировались месторождения Au, W, Sb, Hg, Cu, Bi, в позднюю — Ag, Sn, W, As, Cu, Pb, Zn [4].

В строении Зеравшано-Гиссарской зоны выделены два структурных этажа: нижний, палеозойский — главный по площади развития и объему составляющих его комплексов горных пород и руд, а также верхний, мезозойский — развитый небольшими по площади фрагментами с представительным набором терригенных вещественных комплексов (рис.).

В нижнем этаже рассматриваемой тектонической зоны особенно широко распространена песчано-сланцевая формация (O-S), занимающая большую ее часть. Менее широко развиты кремнисто-доломито-известняковая (D), терригенная (C₁) и верхнепалеозойские: карбонатная, флишевая и молассовая формации, которые прорваны позднепалеозойскими гранитоидами нормальной и повышенной щелочности [13]. Интрузивные породы представлены небольшими штоками и дайками с возрастом по K-Ar изотопии 292 млн лет — C₃ [8]. Самыми поздними интрузивными породами, имеющими ограниченное распространение, являются интрузивные породы диорит-гранодиоритовой формации (P₁) [9].

В контактах ранних гранитов (C₃) и доломитов сформированы рудоносные магнезиальные скарны с промышленными месторождениями золота: Джилау, Тарор, Мосриф и вольфрама: Сарымат, Парз, Майхура. Остальные месторождения имеют метаморфогенно-гидротермальный генезис. Время формирования рудных месторождений лежит в интервале C₃—P₁ [4]. Палеозойские минеральные комплексы региона

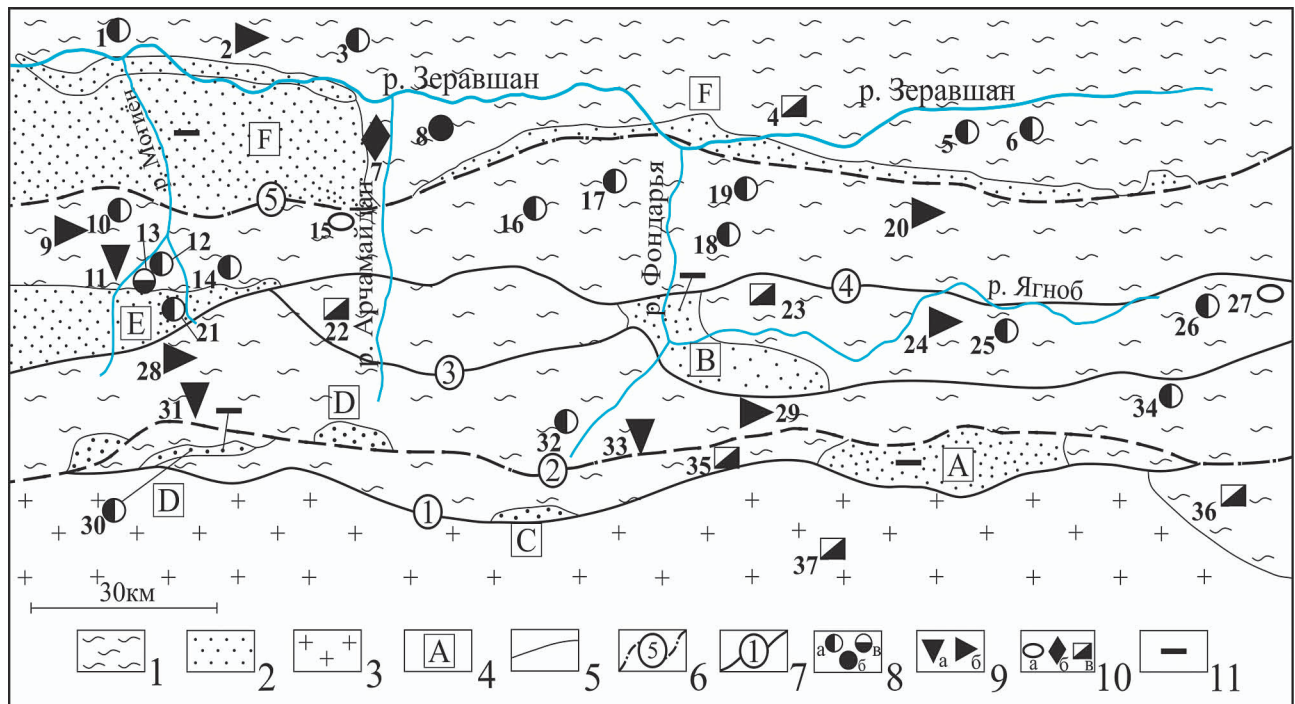


Рис. Упрощенная геологическая карта Зеравшано-Гиссарской тектонической зоны с перекрывающимися палеозойское основание мезо-кайнозойскими синеклизами и палеозойскими рудными месторождениями и проявлениями. Составлена с использованием материалов [2, 11]. 1—2 — структурно-вещественные комплексы, нерасчлененные: 1 — палеозойские, 2 — мезозойские; 3 — Гиссарский батолит (С₃); 4 — индексация синеклиз: А — Зиддинская, В — Фан-Ягнобская, С — Каракульская, D — Мухбель-Тавасангская, E — Магианская, F — Зеравшанская; 5 — контакты; 6 — разломы, ограничивающие Зеравшано-Гиссарскую зону: k — Анзобский, n — Зеравшанский; 7 — глубинные разломы: j — Главный Гиссарский, l — Пасруд-Ягнобский, m — Гиссаро-Каратегинский; 8—11 — месторождения, 8: а — золото, б — висмут, в — серебро; 9: а — ртуть, б — сурьма; 10: а — олово, б — полиметаллы, в — вольфрам; 11 — уголь.

Fig. Simplified geological map of the Zeravshan-Gissar tectonic zone with a group of ore deposits and locations in the setting of the Fan-Yagnob syncline. The map was copied using the data of [2, 11]. 1—3 — undivided structural and compositional complexes: 1 — Paleozoic, 2 — Mesozoic; 3 — Gissar batholith (C₃); 4 — syncline notations: A — Ziddinskaya, B — Fan-Yagnobskaya, C — Karakulskaya, D — Mukhbel-Tavasanskaya, E — Magian, F — Zeravshan; 5 — contacts; 6 — faults bounding the Zeravshan-Gissar zone: k — Anzobsky, n — Zeravshansky; 7 — deep faults: j — Main Gissar fault, l — Pasrud-Yagnob fault, m — Gissar-Karateginsky fault; 8—11 — deposits: 8: a — gold, b — bismuth, c — silver; 9: a — mercury, b — antimony; 10: a — tin, b — polymetals, c — tungsten; 11 — coal

имеют мощность около 7,5 км. Они сформировались как складчатое сооружение в герцинскую эпоху тектогенеза

Верхний мезозойский этаж сложен осадочными породами со значительно меньшими мощностями, чем нижележащие. Они сформировали грабен-синклинали. В границах рассматриваемой зоны их три: на западе Мухбель-Тавасангская, образующая три узких изолированных участка, севернее — Магианская и самая крупная в центре — Фан-Ягнобская (рис.). Палеозой Зеравшано-Туркестанской зоны перекрывает Зеравшанская синеклиза. В северной части соседней Южно-Гиссарской зоны располагаются Каракульская и Зиддинская синеклизы (рис.).

Фан-Ягнобская синеклиза

Фан-Ягнобская синеклиза располагается приблизительно в 10 км к северу от Гиссарского хребта. На юге она ограничена Пасруд-Ягнобским глубинным разломом, на севере — Гиссаро-Каратегинским, на северо-востоке и западе — с угловым несогласием контактирует с осадочно-метаморфическими породами среднего палеозоя (рис.). Ее линейные размеры составляют 35×10 км.

Строение Фан-Ягнобской синеклизы определяют осадочные породы Т₃, J, K, P, N₁, лагунно-континентального происхождения, имеющие относительно небольшую мощность ~2,7 км [11]. Синеклиза содержит самое крупное в регионе месторождение

высококачественного каменного угля (рис.). Небольшие угольные проявления сформировались во всех относительно крупных синеклизах Центрального Таджикистана.

В синеклизе отсутствуют магматические и гидротермальные процессы. Геологами-поисковиками она считалась безрудным структурно-вещественным элементом Зеравшано-Гиссарской зоны.

Рудоносность палеозоя Зеравшано-Гиссарской зоны

Зеравшано-Гиссарская структурно-формационная зона соответствует одноименной металлогенической зоне, содержащей 45 видов минерального сырья, локализованного в составе 81 месторождения и 522 рудопроявлений [2]. Общие вопросы металлогении зоны рассмотрены в [4]. Фан-Ягнобская синеклиза окружена большим количеством место-

рождений различных видов полезных ископаемых (рис.).

По мере удаленности от синеклизы ее окружают 8 рудных районов: Фандарьинский, Ягнобский, Варзобский, Искандеркульский, Матчинский, Арчамайданский, Шинг-Магианский и Правобережный (Зеравшанский).

В самом близком, 10—20 км севернее, к синеклизе Фандарьинском районе имеется группа промышленных месторождений, специализированных на золото: Кум-Манор (16), Чоре (17), Кумарг (18), Восточная Дуоба (19), руды которых обогащены W, Sn, Mo, Bi, Cu, Zn, Co, Ni, Sb, Hg, Ag, Pt, Pd и на сурьму Кафтархона (20) (табл.).

Чуть дальше и северо-восточнее, в верховьях долины р. Зеравшан, в Матчинском районе (рис.) находятся месторождения золота Тобаспин (5), Истошон (6) и вольфрама Парз (4). Их руды обогащены As, Bi, Cu, Pb, Zn и Ag (табл.).

Таблица. Рудный потенциал Зеравшано-Гиссарской металлогенической области
Table. Ore potential of the Zeravshan-Gissar metallogenic region

№	Рудный район	Специализация	Месторождения	Элементы-спутники
1	Фандарьинский	Au	Кум-Манор (16), Чоре (17), В. Дуоба (18), Кумарг (19)	W, Sn, Mo, Bi, Cu, Zn, Co, Ni, Sb, Hg, Ag, Pt, Pd
		Sb	Кафтархона (20)	W, As, Cu, Zn, Pb, Ag, Au
2	Матчинский	Au	Тобаспин (5), Истошон (6)	Ag, As, Sb, Sn, Cu, Pb, Zn
		W	Парз (4)	As, Bi, Cu, Mo, Ag, Au
3	Ягнобский	Sb	Джижикрут (29), Пиндар (24)	Au, Ag, Sb, Hg, Tl, Se, Pb, Bi, Sn
		W	Такфон (23)	As, Bi, Cu, Mo, Ag, Au
		Au	Укоб (25), Учкадо (26)	Sb, As, Pb, Zn, Ag
		Sn	Тагобикуль (27)	Cu, Zn, Sb, Pb, Ag
4	Варзобский	W	Майхура (35), Кабуты (37), Каняз (36)	Sn, Cu, Bi, Zn, Cd, Se, Tl, In, Ag
5	Искандеркульский	Au	Чульбои (32), Пакрут (34)	Ag
		Hg	Кончоч (33)	Hg, As, Ag, Au
6	Арчамайданский	W	Сарымат (22)	Sn, Be, Ag, Au
		Sn	Мушистон (15)	Cu, Zn, Pb, Ag
		Pb-Zn	Хиргасанг (7)	Cd, Ag
		Bi	Чукурак (8)	Cd, Cu, Pb, Zn, Ag, Au
7	Шинг-Магианский	Au	Джилау (10), Тарор (12), Мосриф (14)	Ag, As, Sn, Cu, Pb, Zn, Bi, W, Te
		Sb	Кара-Камар (9), Чоррога (28)	As, Au
		Hg	Кавнок (11), Зархок (31)	Au
		Ag	Мирхант (13)	Zn, Pb, Sn, Au
8	Правобережный	Au	Учколь (1), Б. Каттасай (3)	Ag, As
		Hg	Рузиобнок (2)	Au

Примечание. Цифра после названия месторождения соответствует его номеру на карте (см. рис.) и в тексте.

Note. The number after the name of the deposit corresponds to its number on the map and in the text.

В восточном обрамлении синеклизы находится Ягнобский район. Он включает вольфрамовое месторождение Такфон (23) с Sn, As, Bi, Cu, Ag, Au. Нужно отметить здесь крупнейшее в Средней Азии месторождение сурьмы Джижикрут (29) с промышленными содержаниями Au, Ag, Sb, Hg, Tl, Se, Pb, Bi, Sn. Выше по течению р. Ягноб находятся месторождения сурьмы Пиндар (24), золота Укоб (25) и Учкадо (26), попутно с которыми имеются значительные количества Sb, As, Pb, Zn, Ag (табл.). В верховьях долины, на периферии района, расположено оловянное месторождение Тагобикуль (27), руды которого обогащены Cu, Zn, Sb, Pb, Ag.

На юге синеклизы в 10 км между Главным Гиссарским и Анзобским глубинными разломами находятся два вольфрамовых месторождения (25): Майхура, руды которого богаты Sn, Cu, Bi, Zn, Cd, Se, Tl, In, Ag, и на его восточном фланге — Шутур-Гардан с Au, Ag, Cu, Bi. В 25 км южнее Майхуры, на правом борту р. Варзоб, расположено небольшое месторождение вольфрама Кабуты, которое отрабатывалось в годы Великой Отечественной войны. Перечисленные объекты объединены в Варзобский рудный район (табл.).

На юго-западе от синеклизы находится Искандеркульский ртутно-золоторудный район с промышленными объектами Чульбои (32) и Кончоч (33), содержащие As и Ag (табл.).

На западе от Фан-Ягнобской синеклизы в 40 км, вдоль долины р. Арчамандан, в одноименном районе расположены проявления вольфрама: Ангишт, Джангалруд, Сарымат (22), руды которых содержат Sn, Be, Ag, Au, и месторождение олова Мушистон (15) с высокими содержаниями Cu, Zn, Pb, Ag. Кроме этого, в Арчамайданском районе находится полиметаллическое месторождение с Cd, Ag Хиргасан (7) и висмутовое Чукурак (8) с Cd, Cu, Pb, Zn, Ag, Au (табл.).

Северо-западнее рассматриваемой структуры расположен Шинг-Магианский район, отличающийся большим количеством видов полезных ископаемых: золоторудные месторождения Джилау (10), Тарор (12), Мосриф (14) с Ag, Cu, As, Bi, Se, Te, W, Zn, Pb и сурьмяные — Бузинова и Чоррога (28) с As и Au (рис.). На юге зоны находится неизученное проявление ртути с Au Зархок (31), а в междуречье Магиан-Шинг — месторождение серебра Мирхант (13), руды которого богаты Zn, Pb, Sn, Au (табл.).

Северо-западнее Зеравшано-Гиссарской зоны, за ее контурами, в границах Зеравшано-Туркестанской зоны находится Правобереж-

ный рудный район с месторождениями золота Учколь (1) и Большой-Каттасай (3) с Ag, As и ртутное Рузиобнок (2), обогащенное Au (рис.).

Время образования большей части рудных месторождений соответствует позднему палеозою [4], на этом эндогенные процессы и рудогенез завершились. Во время последующих эратем не сформировалось значительных объемов горных пород.

Предмезозойский этап развития

Территория Зеравшано-Гиссарской структурно-формационной зоны в конце палеозоя подверглась складчатым деформациям и воздыманию. Месторождения коренного золота и других рудных полезных ископаемых сформировались на орогенном этапе ($C_3—P_1$) [7]. Их фланги и периферия сопровождались мощными ореолами рассеяния соответствующих металлов.

В пермо-триасовое время рассматриваемая территория представляла сводово-глыбовое поднятие. Палеозойский низкогорный рельеф постепенно, на протяжении многих миллионов лет, превратился в равнину-пенеплен. Ее реликты наблюдаются на разных гипсометрических уровнях на многих участках Зеравшано-Гиссарской тектонической зоны [5].

Благодаря эрозии и денудации месторождения были выведены на поверхность. Этими процессами подвергся не только рельеф, но и месторождения и сопровождающие их значительные ореолы рассеяния рудных элементов. Было установлено [3], что величина эрозионного среза палеозойского этажа территории, расположенной южнее Фан-Ягнобской синеклизы, в Южно-Гиссарской зоне, составила 1,5—2 км. Глубина образования ртутно-сурьмяных палеозойских месторождений не превышал 1 км [14]. С ней можно сопоставить глубины образования других видов месторождений рассматриваемой зоны, которые с большой долей вероятности подверглись эрозии.

Территория будущей Фан-Ягнобской синеклизы являлась областью аккумуляции разрушающегося палеозойского поднятия, куда могло перемещаться рудное вещество палеозойских месторождений (рис.).

Один из следов этого процесса отмечается в небольшой Мухбель-Тавасангской синеклизе южнее золото-ртутного проявления Зархок (31). Здесь в нижнеюрских терригенных породах (песчаниках, гравелитах, конгломератах) Б.А. Вольновым в 1963 году

установлена мелкая россыпь микроскопического Au (рис.) с содержанием до 4,5 г/т [7].

Второй объект аккумуляции перемещенного палеозойского золота находится в восточной части Магианской синеклизы в нижнеюрских терригенных породах — проявление Юрское (21), в которых пробирным анализом определено содержание металла до 120 г/т в интервалах от 1 до 7 метров [6].

Еще один вероятный след разрушенных палеозойских месторождений установлен нами в пределах Фан-Ягнобского каменного угольного месторождения, в урочище Кухи-Малик. Здесь были отобраны пробы юрских песчаников и гравелитов, в которых установлены аномально высокие содержания, в г/т: Ag до 68, Au до 13, Sn и W до 130, Hg до 57, Cu до 160, Zn до 450, As до 50, Mo до 22 и Bi до 956. Приведенные значения составляют десятки и более высокие значения кларков концентраций (КК).

Заключение

Богатый металлогенический потенциал рудных полезных ископаемых палеозойского основания Зеравшано-Гиссарской зоны мог послужить источником для формирования мезозойских россыпей внутри Фан-Ягнобской синеклизы.

Предмезозойский этап развития региона послужил временем для частичной эрозии и денудации палеозойских месторождений, переноса и аккумуляции рудного материала в понижения рельефа, в которых сформировались мезозойские синеклизы.

Приведенные результаты сравнительного геологического анализа и геохимического опробования юрских терригенных пород (с содержаниями Ag до 68, Au до 13, Sn и W до 130, Hg до 57, Cu до 160, Zn до 450, As до 50, Mo до 22 и Bi до 956 г/т) позволяют поставить вопрос о потенциальной металлоносности Фан-Ягнобской мезозойской синеклизы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арапов Ю.А., Унанов Ю.А. Долина реки Ягноб. В кн.: Таджикиско-Памирская экспедиция 1935 г. Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1937. С. 645—662.
2. Азим Иброхим, Мамадвафоев М.М., Джанобилов М., Фахрутдинов Р.С. Зеравшанский горнопромышленный регион Таджикистана: геология и минеральные ресурсы. М.: Руда и Металлы, 2012. 343 с.
3. Бабаев А.М., Таджикибеков М., Раджабов Н. О глубине эрозионного среза южных склонов Гиссарского хребта на основе изучения флюоритовых месторождений по данным геолого-геоморфологического анализа. Докл. АН Республики Таджикистан. 1995. Т. XXXVIII. № 11—12. С. 56—61.
4. Баратов Р.Б., Литвиненко К.И. Особенности эндогенной металлогении Таджикистана. Проблемы геологии Республики Таджикистан. Душанбе: Дониш, 1999. Вып. 1—2. С. 164—170.
5. Баратов Р.Б. История геологического развития территории Таджикистана. Труды Института геологии Республики Таджикистан. 2006. Вып. 5. С. 101—106.
6. Геология СССР. Таджикская ССР. М.: Изд-во научно-техн. литературы по геологии и охране недр. 1959. Т. XXIV. Ч. I. 732 с.
7. Литвиненко К.И., Вольнов Б.А. Золотоносные конгломераты нижней юры — новый геолого-промышленный тип золотого оруденения в Зеравшано-Гиссаре. Доклады АН Республики Таджикистан. 1995 Т. XXXVIII. № 11—12. С. 23—27.
8. Мельниченко А.К., Баратов Р.Б. Возрастная последовательность формирования интрузивных образований Центрального Таджикистана. Труды Института геологии Республики Таджикистан. 2007. Вып. 6. С. 91—104.
9. Мельниченко А.К., Варзиева Т.Б. Раннепермская диорит-гранодиоритовая формация Зеравшано-Гиссара. Труды Института геологии Республики Таджикистан. 2007. Вып. 6. С. 119—131.
10. Наследов Б.Н. Работы в Зеравшанско-Пенджикентском направлении. В кн.: Таджикиско-Памирская экспедиция 1933 г. Л.: ОНТИ-Госхимиздат, 1934. С. 151—161.
11. Расчленение стратифицированных и интрузивных образований Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1976. 207 с.
12. Таджикибеков М., Раджабов Н. Морфологические типы и важнейшие закономерности неогеновых внутритригорных впадин Гиссаро-Алая // Проблемы геологии Республики Таджикистан. Душанбе: Дониш, 1999. Вып. 1—2. С. 73—85.
13. Чернер Э.С. Геологическое строение территории Таджикистана // Земная кора и верхняя мантия Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1981. С. 7—12.
14. Юсупов Х.М. О глубине образования Hg-Sb месторождений в Центральном Таджикистане. Известия АН Тадж.ССР, отделение физ.-мат. и геол.-хим. наук. 1977. № 4(66). С. 64—69.
15. Щербаков Д.И. Генетические типы оловорудных проявлений Средней Азии. В кн.: Научные итоги работ Таджикиско-Памирской экспедиции. М.—Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1936. С. 477—508.

REFERENCES

1. Arapov Y.A., Unanov Y.A. Yagnob River Valley. In the book: The Tajik-Pamir Expedition of 1935. Leningrad: USSR Academy of Sciences, 1937, pp. 645-662 (In Russ.).
2. Azim Ibrohim, Mamadvafoev M.M., Dzhano bilov M., Fakhrutdinov R.S. Zeravshan mining region of Tajikistan: geology and mineral resources. Moscow: Ore and Metals, 2012. 343 p. (In Russ.).
3. Babaev A.M., Tadjibekov M., Radjabov N. On the depth of the erosion section of the southern slopes of the Gissar ridge based on the study of fluorite deposits according to geological and geomorphological analysis. Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, 1995. Vol. XXXVIII. No. 11—12. P. 56—61 (In Russ.).
4. Baratov R.B., Litvinenko K.I. Features of endogenous metallogeny of Tajikistan. Problems of geology of the Republic of Tajikistan. Dushanbe: Donish, 1999. Vol. 1—2. P. 164—170 (In Russ.).
5. Baratov R.B. The history of the geological development of the territory of Tajikistan. Proceedings of the Institute of Geology of the Republic of Tajikistan. 2006. Iss. 5. P. 101—106 (In Russ.).
6. Geology of the USSR. The Tajik SSR. Moscow: Publishing House of Scientific and Technical Sciences. Publishing house of literature on geology and protection of mineral resources. 1959. Vol. XXIV. Part I. 732 p. (In Russ.).
7. Litvinenko K.I., Volnov B.A. Gold-bearing conglomerates of the Lower Jurassic — a new geological and industrial type of Gold mining in Zeravshan-Gissar. Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. 1995. Vol. XXXVIII. No. 11—12. P. 23—27 (In Russ.).
8. Melnichenko A.K., Baratov R.B. Age sequence of formation of intrusive formations of Central Tajikistan. Proceedings of the Institute of Geology of the Republic of Tajikistan. 2007. Iss. 6. P. 91—104 (In Russ.).
9. Melnichenko A.K., Varzieva T.B. Early Permian diorite-granodiorite Zeravshan-Gissar formation. Proceedings of the Institute of Geology of the Republic of Tajikistan. 2007. Iss. 6. P. 119—131 (In Russ.).
10. Nasledov B.N. Work in the Zeravshan-Penjikent direction. In the book: The Tajik-Pamir Expedition of 1933. Leningrad: ONTI-Goskhimizdat, 1934, pp. 151-161 (In Russ.).
11. Dissection of stratified and intrusive formations of Tajikistan. Dushanbe: Donish, 1976. 207 p. (In Russ.).
12. Tadjibekov M., Radjabov N. Morphological types and the most important patterns of the Neogene intra-gastric depressions of the Gissar-Alai. Problems of Geology of the Republic of Tajikistan. Dushanbe: Donish. 1999. Vol. 1—2. P. 73—85 (In Russ.).
13. Cherner E.S. Geological structure of the territory of Tajikistan // Earth's crust and upper mantle of Tajikistan. Dushanbe: Donish. 1981. P. 7—12 (In Russ.).
14. Yusupov H.M. On the depth of formation of Hg-Sb deposits in Central Tajikistan. Izvestiya AN Taj. USSR, Department of Physical and Mathematical Sciences. and geological and chemical sciences. 1977. No. 4(66). P. 64—69 (In Russ.).
15. Sherbakov D.I. Genetic Types of Tin Ore Deposits in Central Asia. In the book. Scientific results of the Tajik-Pamir Expedition. Moscow-Leningrad: USSR Academy of Sciences, 1936, pp. 477-508 (In Russ.).

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Литвиненко А.К. — разработал концепцию и подготовил текст статьи, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Махмадшариф С. — обработал и проанализировал геологические данные, подготовил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Andrey K. Litvinenko — developed the concept and prepared the text of the article, finally approved the published version of the article and agrees to assume responsibility for all aspects of the work.

Mahmadsharif Saimudasiri — has processed and analyzed the geological data, prepared the published version of the article and agrees to assume responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Литвиненко Андрей Кимович — доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры минералогии и геммологии ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе». 23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: akl1954@yandex.ru
тел.: +7 (916) 655-08-08
SPIN-код: 6127-2320
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1779-5391>

Махмадшариф Саймудасири* — аспирант ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе». 23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: Geolog.said@mail.ru
тел.: +7 (925) 392-15-76
SPIN-код: 7490-8469
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9988-1782>

Andrey K. Litvinenko — Dr. Sci. (Geol.-Mineral.), Professor of the Department of Minerology and Gemmology Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting. 23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
e-mail: akl1954@yandex.ru
tel.: +7 (916) 655-08-08
SPIN-code: 6127-2320
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1779-5391>

Mahmadsharif Saimudasiri* — postgraduate student at Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting. 23 Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
e-mail: Geolog.said@mail.ru
tel.: +7 (925) 392-15-76
SPIN-code: 7490-8469
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9988-1782>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author