

районах Башкортостана с иной металлогенией, включая территории нефтегазоносности.

9. Изучить отечественный и мировой опыт демеркуризации техногенных образований в горнодобывающей и горно-обогачительной отрасли.

Ожидаемые результаты

Предполагается получить следующие результаты по итогам работ в рамках проекта:

— определены количественные оценки распределения ртути в природных и техногенных средах;

— установлены закономерности путей миграции ртути и условий ее накопления в организме человека;

— разработаны критерии медицинских рисков ртутного загрязнения и рекомендации по их оптимизации.

Полученные результаты будут способствовать созданию научно-методической основы мониторинга рисков от воздействия ртути на окружающую среду и здоровье населения. Опыт и результаты работ по проекту предполагается распространить в виде методических рекомендаций на объектах золотодобычи, разведки и добычи полиметаллических руд и углеводородного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрахманов, Р.Ф. Геохимия и формирование подземных вод Южного Урала / Р.Ф. Абдрахманов, В.Г. Попов. — Уфа: Гилем, 2010. — 418 с.
2. Белан, Л.Н. Геоэкологические основы природно-техногенных экосистем горнорудных районов Башкортостана / Л.Н. Белан: Автореферат дисс... д. геол.-мин. наук. — М.: РИС ВИМСа, 2007.
3. Буриков, Е.В. Ртуть в медноколчеданных месторождениях / Е.В. Буриков, А.М. Сечевица // Разведка и охрана недр. — 1976. — № 9. — С. 7–9.
4. Геология СССР. Т. XIII, ч. 2. — М.: Недра, 1966. — 582 с.
5. Гинзбург, И.И. Типы древних кор выветривания, формы их проявления и классификация / И.И. Гинзбург / Кора выветривания. Т. 6. — М.: Недра, 1963. — 128 с.
6. Емлин, Э.Ф. Оценка геохимического рассеяния рудных элементов при промышленном освоении колчеданных месторождений: методические рекомендации / Э.Ф. Емлин. — Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1983. — 43 с.
7. Емлин, Э.Ф. Техногенез колчеданных месторождений Урала / Э.Ф. Емлин. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1991. — 255 с.
8. Кутлиахметов, А.Н. Ртутное загрязнение ландшафтов горнорудными предприятиями Башкирского Зауралья / А.Н. Кутлиахметов: Автореф. дисс... канд. геогр. наук. — Екатеринбург, 2002. — 25 с.
9. Печенкин, И.Г. У истоков медицинской геологии: ртуть и ее соединения / И.Г. Печенкин, И.Ф. Вольфсон, Е.В. Кремкова. Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты: Материалы Международного симпозиума (Москва, 7–9 сентября 2010 г.). — М.: ГЕОХИ РАН, 2010. — С. 66–71.
10. Пшеничный, Г.Н. Минералого-геохимическая зональность руд Учалинского колчеданного месторождения / Г.Н. Пшеничный // Вопросы геологии, минералогии. — Уфа: БНЦ УрО РАН, 1992. — С. 3–13.
11. Шувалова, Е.А. Четыре химических формы ртути в окружающей среде и живых организмах / Е.А. Шувалова. http://www.chem.msu.ru/rus/ecology_2019/shuvalova.pdf

© Коллектив авторов, 2020

Белан Лариса Николаевна // belan77767@mail.ru
 Никонов Владимир Николаевич // nikon-ufa@mail.ru
 Кутлиахметов Азат Нуриахметович // azat56@yandex.ru
 Фархутдинов Исхак Мансурович // iskhakgeo@gmail.com
 Вольфсон Иосиф Файтелевич // mgeolog1955@mail.ru;
 rosgeo@yandex.ru

Печенкин И.Г. (ФГБУ «ВИМС»)

ЮЖНО-ФЕРГАНСКИЙ СУРЬМЯНО-РТУТНЫЙ ПОЯС: ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ

*Южное горное обрамление Ферганской долины характеризуется многочисленными месторождениями и рудопроявлениями твердых полезных ископаемых. Изучение археологических материалов и литературных источников позволило установить историю освоения региона на протяжении веков. Руды месторождений, как правило, содержат токсичные элементы, попадающие при добыче и переработке в атмосферу, воду и почву. **Ключевые слова:** ртуть, сурьма, Кадамжай, Хайдаркан, экология.*

Pechenkin I.G. (VIMS)

SOUTH FERGANA ANTIMONY-MERCURY BELT: HISTORY OF DEVELOPMENT

*The southern mountain frame of the Fergana Valley is characterized by numerous deposits and ore occurrences of solid minerals. The study of archaeological materials and literary sources made it possible to establish the history of the development of the region over the centuries. Ore deposits usually contain toxic elements that get into the atmosphere, water and soil during extraction and processing. **Keywords:** mercury, antimony, Kadamzhai, Khaidarkan, ecology.*

Средняя Азия была постоянным связующим звеном между Месопотамией и Ираном с одной стороны, Китаем и Индией — с другой. Цветущие оазисы Ферганской долины и ее горного обрамления — настоящая природная жемчужина этого края. Однако богатства недр этого благодатного уголка природы и их безжалостная эксплуатация на протяжении веков в наше время привела к катастрофическим экологическим последствиям [1].

С VI в. до н. э. здесь разворачиваются крупнейшие исторические события, и территория Ферганской долины постоянно переходила из рук в руки разных завоевателей. За Аму-Дарьей, по преданию, кончает свою жизнь основатель персидского могущества Кир. Александр Македонский значительную часть времени проводит на территории Средней Азии. Он основал Александрию Дальнюю — самую восточную точку его походов в поисках края света. В III до н. э. в Бактрии возникает греко-бактрийское эллинистическое государство, в котором смешиваются влияния Греции и Индии. Одновременно формируется парфянское государство, подчиняющее Иран и Месопотамию до границ Римской империи. В конце II в. до н. э. к среднеазиатским областям через Фергану прокладывает себе дорогу Китай, совершивший своего рода открытие Запада. Уже в эти далекие времена в регионе интенсивно развивался горный промысел [3].



Рис. 1. Основные районы добычи ртути на «Шелковом пути» (по [7]). Цифрами показаны ртутные зоны: 1 — Пиренейская (месторождение Альмаден и др.); 2 — Среднеевропейская (Пфальцский район); 3 — Динарская (месторождение Идрия и др.); 4 — Тосканская (месторождение Монте-Амита и др.); 5 — Магрибская; 6 — Анатолийская (месторождение Сизма и др.); 7 — Южно-Ферганская (месторождения Хайдаркан, Чаувай и др.); 8 — Юньнаньская (месторождения Ваньшань, Датунла и др.)

Это была эпоха становления основной торговой магистрали древнего мира — Великого шелкового пути, проходившего через территорию Ферганской долины (рис. 1). Китайская экспансия на запад приводит к расширению познаний о дальних странах, захвату части из них или установлению дипломатических отношений и широких торговых связей. Из Ферганы в Китае появляются виноград, люцерна, ферганские «небесные кони». Интенсивно растет ввоз необходимых товаров: нефрита, золота, киновари и уже готовых чужеземных товаров, например, «серебряного жира» включающего серебро, олово и ртуть. Некоторые исследователи считают, что основная часть киновари поступала на Восток из месторождений Римской империи. Однако это было весьма затруднительно из-за ее «натянутых» отношений с Парфией, противодействующей прямым контактам Рима и Чаньаня — древней столицы Поднебесной [7].

Вероятнее всего китайцы самостоятельно разрабатывали в это время объекты Южной Ферганы, входившие в страну Давань (Хайдаркан, Симан, Чаувай и др.).

Здесь обнаружены и изучены многочисленные древние горные выработки. А.А. Сауков* выделял два их вида: неглубокие разведочные копушки и эксплуатационные карьеры и подземные проходки, часто представляющие собой сложные комбинации больших залов и коридоров (рис. 2) [9].

По мнению А.А. Саукова древние горняки прекрасно уловили брекчиевидный характер руд. Ими хорошо различался кремнистый и кальцитовый тип руд. Предпочтение при отработке, по причине большей легкости добычи, отдавался последней. Кремнистые руды они разрабатывали вдоль линий пострудных тектонических трещин, раздробивших рудные тела. Это объясняется слабой технической вооруженностью того времени [9].

Форма выработки зависит от распределения оруденения (киновари), которое добывалось не только как ртутная руда, но и в качестве краски. Наличие обломков каменных отбойных молотков, из материала чуждого для района, позволяет отнести начало разработки месторождений не позднее эпохи бронзы. Появление инструментов из бронзы и железа, возможно, связано с периодом второго—первого тысячелетия до н.э., а из железа — со временем китайской экспансии [4].

В арабском халифате до XI в. было только два основных района добычи ртути. Самый крупный нахо-

* Сауков Александр Александрович (1902–1964) — советский геохимик, доктор геолого-минералогических наук (1943), профессор (1943), член-корреспондент АН СССР (1953). Будучи студентом, в 1925 г. проходил производственную практику в Средней Азии под руководством А.Е. Ферсмана, в 1927–1928 гг. участвовал в экспедициях по исследованию месторождений ртути в Хайдаркане (Алайский хребет) и Чаувае (южная Фергана), в 1932 г. принимал участие в работе Таджикско-Памирской экспедиции АН СССР.

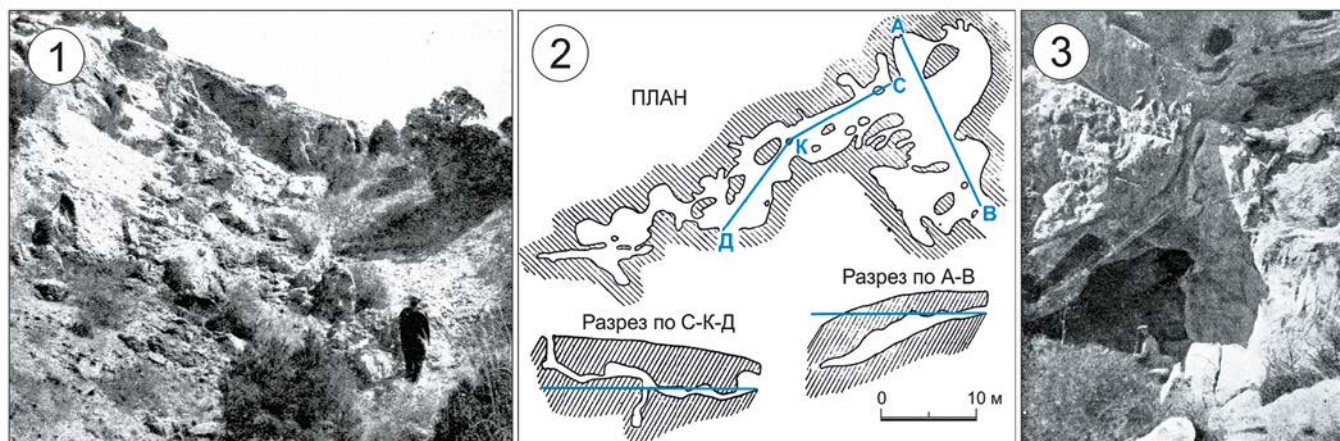


Рис. 2. Древние выработки Хайдаркана (по [8, 9]): 1 — Северное рудное поле; 2 — Выработка № 19. Главное рудное поле; 3 — Западный фланг месторождения

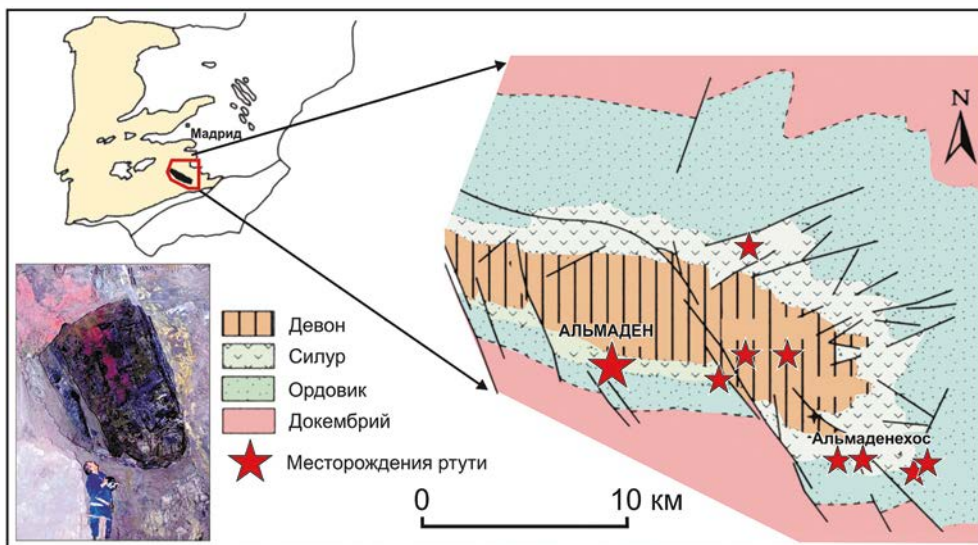


Рис. 3. Месторождение ртути Альмаден (Испания) (по Pablo Higuera and etc., 2003 с дополнениями)

дился на юге Испании. Очевидец Мариса писал, что на руднике Альмаден работало более 1000 человек. Они добывали ртутную руду, доставляли дрова для обжига, изготовляли тигли для плавки, сосуды для дистилляции, обслуживали печи. Глубина выработок достигала, по его мнению, 250 человеческих ростов (рис. 3) [5].

В X в., по данным Ал-Истахри («Книга путей государства»), Фергана становится важным центром добычи полезных ископаемых и металлургического производства. Добывавшийся металл вывозился во многие районы халифата. Места, где осуществлялась перегонка металла из киновари, характеризуются многочисленными фрагментами специальных глиняных реторт с сильно вытянутыми трубчатými носиками. Здесь же обнаружены «симоб-кузача» (ртутный сосуд), используемый для хранения и перевозки ртути, именуемой «симоб» — серебряная вода [7].

Археологические раскопки позволили восстановить условия отработки рудных тел и их металлургической переработки. В.Т. Сургаем* была восстановлена технологическая схема передела ртутных руд, основанная на реконструкции металлургических печей, производственной посуды и изучении шлаков (рис. 4) [10].

Ртуть в это время использовалась главным образом при добыче золота. Процесс хорошо изложил Абу Райхан Бируни в своей знаменитой «Минералогии» [2]. Он писал, что иногда золото как будто сплавлено с камнем. Его размалывают на мельничных жерновах. Когда руда истолчена или перемолота ее промывают и собирают золото с помощью ртути. После этого амальгама отжимается, и оставшаяся ртуть удаляется выпаривани-

* Сургай Владимир Трофимович (1911–1994) — доктор геолого-минералогических наук (1979), специалист в области региональной геохимии и металлогении Тянь-Шаня, выпускник Ленинградского государственного университета (1941), работал в Кунгейской и Чаувайской ГРП, научные исследования проводил, являясь заведующим сектором, позднее заместителем директора по науке Института геологии АН КиргССР.

ем на огне. В ремесленной мастерской средневекового Абрлыка обнаружен стеклянный сосуд — колпачок с длинным носиком. Химик IX в. ар-Рази писал, что такими приспособлениями «ал-анбик» накрывались сосуды для улавливания легко испаряемых веществ. При нагревании смеси ртуть испарялась в другой сосуд, где вновь охлаждалась. На месте возгонки оставалось золото. Далее оно очищалось многократным прокаливанием.

Относительная стабилизация на просторах арабского халифата способствовала возрождению Великого шелкового пути. Он действовал в Средние века до Монгольского нашествия. Возможно, это было время, когда новые страны Европы, появившиеся после падения Священной Римской империи, нуждались и в минералах ртути для быстро развивающейся алхимии.

Конец XIV и начало XV вв. совпали с вторжением кочевников в пределы восточных провинций арабского халифата. В это же время европейцы открывают для себя Америку и морской путь в Индию, что создало предпосылки для постепенного затухания действия главной артерии международной торговли — Великого шелкового пути. Он надолго прекращает свое существование. Замирает жизнь на рудниках Ферганы, Мавераннахра, Афганистана. С тех пор в памяти местного населения стерлись всякие следы о существовании мощной ртутной промышленности и к нашему времени только отдельные географические названия указывают на нее — Хайдаркан — «великий рудник», Симоб — «серебряная вода» (ртуть) и др. [8]. Центры мировой науки

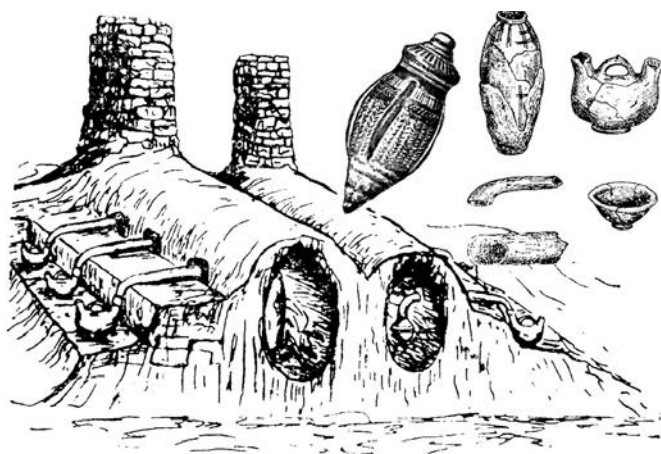


Рис. 4. Металлургические печи и производственная посуда X–XI вв. в южной Фергане (по [8, 9])

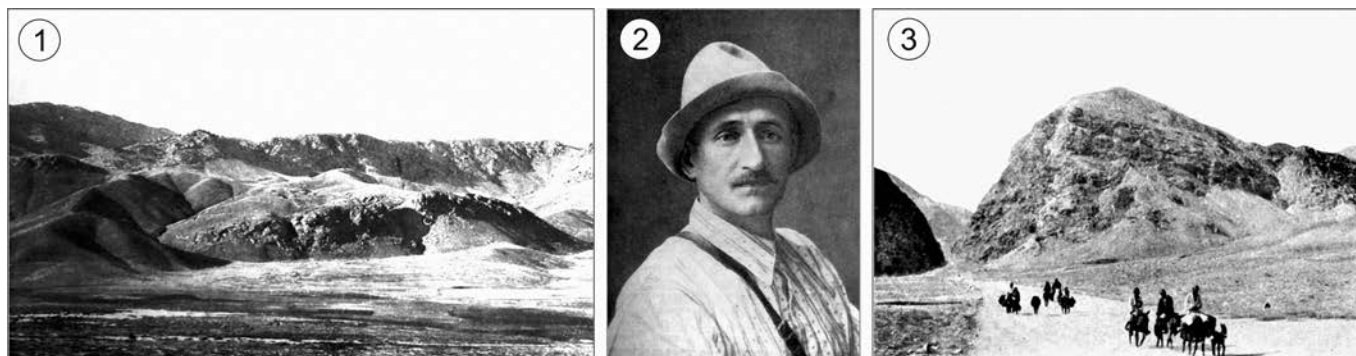


Рис. 5. Основные месторождения Южно-Ферганского сурьяно-ртутного пояса (по [8, 12]): 1 — Главное рудное поле месторождения Хайдаркан; 2 — Дмитрий Иванович Щербаков в Средней Азии (1928); 3 — Сурьянная гора (месторождение Кадамжай) на левом берегу р. Шахимардан

сменяются с мусульманского востока в бурно развивающиеся страны Западной и Центральной Европы.

Южно-Ферганский ртутно-сурьянный пояс, известный с древности, вытянут в субширотном направлении вдоль горных цепей Туркестано-Алайской системы, образующих южное обрамление Ферганской долины. Наиболее важными из средневековых ртутных рудников видимо были Хайдаркан, Симоб и Чаувай [5]. Их второе рождение приходится на начало XX в.

Хайдаркан находится в пределах одноименного рудного поля, расположенного на северном склоне Алайского хребта. Месторождение разрабатывалось, вероятно, с эпохи бронзы, о чем говорят немногочисленные археологические данные. Работы на руднике велись и в средние века. Честь современного открытия месторождения Хайдаркан (1926 г.) принадлежит тогда еще студентам В.И. Попову* и В.Э. Пояркову**, работавших в качестве поисковиков-«проспекторов» в партии треста «Редкие элементы» под руководством Д.И. Щербакова.

Д.И. Щербаков, трудившийся в этом регионе еще в 1914 г. в Радиевой экспедиции под руководством В.И. Вернадского, стал участником открытия Кадамжайского месторождения сурьмы. Оно расположено в 30 км к югу от Ферганы. Потребность в сурьме в те годы покрывалась импортом из-за границы. Посетив это месторождение Н.М. Федоровский*** отдавал предпочтение Хайдаркану, как комплексному объекту [11]. Однако впоследствии именно на базе Кадамжай был создан крупный горно-металлургический комплекс, где перерабатывались почти все сурьянные руды страны (рис. 5).

* Попов Владимир Иванович (1907–1991) — советский и узбекский геолог, доктор геолого-минералогических наук (1940), профессор (1941), академик АН УзССР (1966), Заслуженный деятель науки Узбекской ССР (1957), основоположник среднеазиатской школы литологов.

** Поярков Владимир Эрастович (1906–1974) — советский геолог, доктор геолого-минералогических наук (1968), профессор (1973), лауреат Государственной премии КиргССР в области науки и техники (1952), специалист по поискам и разведке месторождений ртути и сурьмы.

*** Федоровский Николай Михайлович (1886–1958) — минералог, член-корреспондент АН СССР (1933), доктор геол.-мин. наук (1935), один из основателей Московской горной академии (1918), организатор и первый директор (1923–1937) Всесоюзного научно-исследовательского института минерального сырья (ВИМС).

На основе первых успехов геологоразведочных работ 1930–1932 гг. (А.А. Сауков, А.Ф. Соседко, Н.А. Смольянинов, А.И. Сулоев, В.Э. Поярков и др.) Хайдаркан был оценен как чрезвычайно крупное и богатое месторождение. Необычайно радужные оценки его промышленных перспектив немедленно нашли отражение в планах промышленности. Однако после резко отрицательной оценки перспектив месторождения в 1933 г. наступил период разочарования. И до начала Великой Отечественной войны работы на объекте практически не велись. И это, несмотря на исследования Д.И. Щербакова, еще в 1920–1930-е годы выделившему ртутно-сурьянный пояс и давшему высокую оценку его потенциала [12].

А.Е. Ферсман, Д.И. Щербаков и Н.М. Федоровский посетили объект на этапе предварительной разведки. Они отметили комплексность руд объекта (ртуть, сурьма, флюорит) и считали, что отнесение его к резервным дело временное [11, 12]. Это подтвердилось в годы Великой Отечественной войны, когда была утрачена ртутная база Украины.

Южное горное обрамление Ферганской долины характеризуется многочисленными месторождениями и рудопроявлениями твердых полезных ископаемых. Их руды, как правило, содержат токсичные элементы, попадающие при добыче и переработке в атмосферу, воду и почву. Эти объекты преимущественно локализируются на территории Киргизстана в северных предгорьях Туркестанского и Алайского хребтов. Из них столетиями добывали ртуть, сурьму, позднее флюорит (Кадамжай, Хайдаркан, Чаувай, Кан и др.), а также уголь (Шураб, Кизыл-Кия и др.). Их расположение вблизи речных долин: Хайдаркан у р. Сох, Чаувай у р. Исфайрамсай, Кадамжай у р. Шахимардан приводит к загрязнению жизненно важных источников питьевого и поливного водоснабжения. Загрязнение носит трансграничный характер (рис. 6). Конечными источниками концентрации токсикантов являются плодородные почвы центральной части Ферганской долины на территории Узбекистана. Кроме этого, в местах, где расположены большие кишлаки и города с многотысячным населением расположены крупные свалки бытовых отходов, усугубляющие и без того сложную экологическую обстановку.

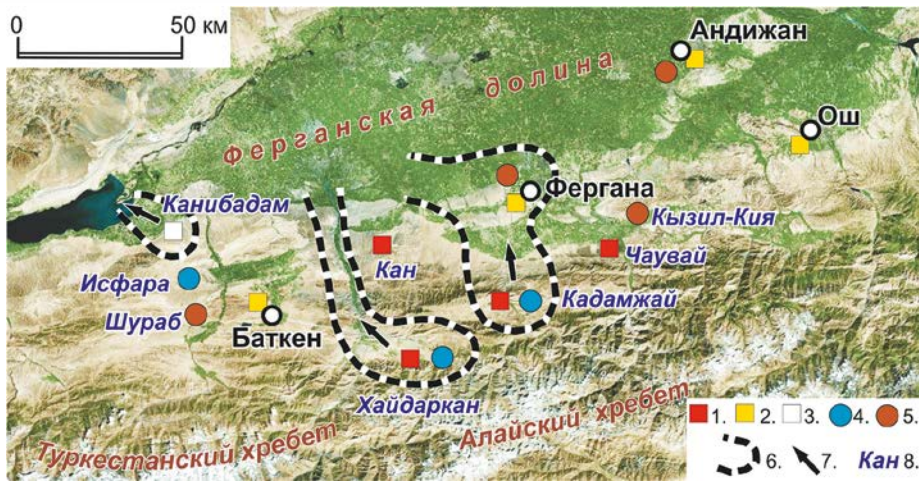


Рис. 6. Техногенное загрязнение природной среды на юге Ферганской долины. Плохо контролируемые участки отходов: 1 — горные отвалы и хвостохранилища; 2 — бытовые отходы; 3 — пестициды и опасные химические вещества. Отходы от загрязняющих производств: 4 — металлургическая промышленность, 5 — добыча угля. Пути загрязнения: 6 — границы областей наибольшего загрязнения почвы, воздуха и воды, 7 — направления потоков токсикантов при производственных авариях, 8 — горно-добычные и горно-металлургические предприятия

Исследования на наличие ртути, как ведущего вредного вещества, в воде рек, в почвах, у представителей растительного и животного мира показали, что она концентрируется везде. В большей степени она установлена в листьях плодовых деревьев, чем в их ветках и собственно плодах. Наряду с деревьями присутствие ртути выявлено в овощах (картофель, морковь, лук, томаты) и в дикорастущих растениях (мята, полынь ферганская и др.). Ее повышенные концентрации обнаружены в печени, почках рыб, птиц и крупных животных. Растения, являющиеся основным кормом для животных, создают предпосылки для концентрации вредных веществ в мясных и молочных продуктах, которые употребляет местное население [1].

Наиболее крупные горнодобывающие предприятия и металлургические комплексы в регионе построены в Кадамжае и Хайдаркане.

Кадамжайский комбинат, введенный в эксплуатацию в 1936 г., был единственным предприятием в СССР по производству сурьмы и ее соединений. Его продукция поставлялась более чем 1500 потребителей и к 1990 г. достигла 17 тыс. т. Основной выброс вредных веществ происходил при обогащении в связи дроблением руды и при разрушении хвостов обогащения. Пыль и газы от печей металлургического завода направлялись на очистку и улавливание, которое не осуществлялось в полной мере. Хвостохранилище обогатительного цеха эксплуатировалось с 1971 г. и пра-

ктически исчерпало свой лимит по объему отходов. В результате аварийной ситуации была смыта часть хвостов, загрязнив почву и воду в прилегающих населенных пунктах. На Кадамжайской промплощадке накоплено свыше 7,5 млн т твердых отходов в виде отвальных пород, шлаков, огарков, шламообразных хвостов обогащения и флотации, которые содержат сотни тысяч тонн соединений ртути и сурьмы, мышьяка, флюорита, соединений тяжелых металлов и других токсичных элементов. Условия хранения отходов не обеспечивают надежную защиту окружающей среды. Под внешним воздействием (ветер, временные водные потоки) вредные вещества разносятся по ближайшим пастбищам и достигают жилых массивов. Растворимая часть отходов собирается в русле р. Шахимардан и выносится к центральной части Ферганской впадины.

На Хайдарканском месторождении (крупнейшее после Альмадена месторождение ртути) первая ретортная печь была построена в 1940 г., которая начала выпускать пробные партии ртути. В целях расширения и укрепления сырьевой базы комбината в 1944 г. была создана Хайдарканская геологоразведочная партия. В 1968 г. со сдачей в эксплуатацию обогатительной фабрики было положено начало выпуска ртутно-сурьмяного и флюоритового концентратов. Начата отработка открытым способом запасов комплексных руд. Всего комбинатом было произведено около 40 тыс. т металла. Производство ртути достигало 600–700 т в год (третье место в мире). Максимальный уровень

после р. Шахимардан и выносится к центральной части Ферганской впадины. На Хайдарканском месторождении (крупнейшее после Альмадена месторождение ртути) первая ретортная печь была построена в 1940 г., которая начала выпускать пробные партии ртути. В целях расширения и укрепления сырьевой базы комбината в 1944 г. была создана Хайдарканская геологоразведочная партия. В 1968 г. со сдачей в эксплуатацию обогатительной фабрики было положено начало выпуска ртутно-сурьмяного и флюоритового концентратов. Начата отработка открытым способом запасов комплексных руд. Всего комбинатом было произведено около 40 тыс. т металла. Производство ртути достигало 600–700 т в год (третье место в мире). Максимальный уровень



Рис. 7. Структура Хайдарканского ртутного комбината (по данным экологической сети ZOI, 2012 г.): 1 — металлургический завод; 2 — фабрика по обогащению полевого шпата; 3 — ртутный рудник; 4 — пахотные земли

производства был достигнут в 1990 г. — 790 т. В результате длительной эксплуатации месторождения на Хайдарканской промплощадке накоплено огромное количество твердых отходов в виде отвальных пород, шлаков, огарков, а в хвостохранилище складированы шламообразные хвосты обогащения и флотации. Эти отходы содержат сотни тысяч тонн соединений ртути и сурьмы, мышьяка, флюорит, соединения тяжелых металлов и другие токсичные элементы. Основным источником загрязнения является ртутный комбинат с его инфраструктурой. Влияние на окружающую среду также оказывает вынос пыли, содержащей тяжелые металлы, с отвалов огарков и обезвоженных площадей хвостохранилища. Обогащительные фабрики цветной и черной металлургии сбрасывали ежесуточно огромное количество хвостов (рис. 7).

Заключение

— Изучение археологических материалов и литературных источников представило историю освоения региона на протяжении веков. Установлены как взлеты, так и падения в развитии горного промысла региона.

— Изучение месторождений Ферганского ртутно-сурьмяного пояса позволило создать высоко рентабельное производство комплексных ртутно-сурьмяно-флюоритовых руд.

— Интенсивное освоение месторождений района с середины XX в. привело к драматическим последствиям. Современное экологическое состояние окружающей среды обусловлено как природными, так и антропогенными факторами.

— Для предотвращения расширения трансграничной экологической катастрофы необходим углу-

бленный мониторинг состояния окружающей среды, который позволит разработать практические меры по сокращению вредного воздействия на здоровье людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбарова, М.Х. Экологический мониторинг геохимической провинции Южной Ферганы / М.Х. Акбарова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. — 2016. — № 8. — С. 15–18.
2. Бируни Абу Рейхан. Собрание сведений для познания драгоценностей (Минералогия): Пер. А.М. Беленицкого / Бируни Абу Рейхан. — Л.: Изд-во АН СССР, 1963. — 518 с.
3. Древние авторы о Средней Азии (VI в. до н. э. — III в. н. э.) / Под ред. Л.В. Бажанова. — Ташкент: Гос. изд. науч.-тех. и соц.-эконом. литературы УзССР, 1940. — 171 с.
4. Исламов, О.И. Из истории геологических знаний в Средней Азии. Ч. II. / О.И. Исламов. — Ташкент: «ФАН» УзССР, 1977. — 136 с.
5. Массон, М.Е. К истории горного дела на территории Узбекистана / М.Е. Массон. — Ташкент, 1953. — 74 с.
6. Мец, А. Мусульманский Ренессанс / А. Мец. — М.: Наука, Восточная литература, 1973. — 473 с.
7. Печенкин, И.Г. Ртуть в духовной и материальной культуре общества / И.Г. Печенкин // Наука и технологические разработки. — 2012. — Т. 91. — № 3. — С. 33–43.
8. Поярков, В.Э. Хайдаркан. Геология и рудоносность / В.Э. Поярков // Труды ТПЭ. Вып. 62. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1937. — 279 с.
9. Сауков, А.А. Хайдарканское ртутно-сурьмяное месторождение. Памирская экспедиция, 1930 г. / А.А. Сауков // Тр. Экспедиции. Вып. III (13). Полезные ископаемые. — Л.: АН СССР. — С. 33–86.
10. Сургай, В.Т. Геологические закономерности локализации сурьмяно-ртутного оруденения Киргизии / В.Т. Сургай // Тр. Ин-та геологии АН КиргССР. — Фрунзе: АН КиргССР, 1955. — Вып. 1. — С. 28–43.
11. Федоровский, Н.М. По горам и пустыням Средней Азии / Н.М. Федоровский. — М.—Л.: ОНТИ. Глав. ред. науч.-попул. и юношеской лит-ры, 1937. — 183 с.
12. Щербаков, Д.И. Избранные труды. Т. I. Металлогения и геохимия Средней Азии / Д.И. Щербаков. — М.: Наука, 1969. — 318 с.

© Печенкин И.Г., 2020

Печенкин Игорь Гертрудович // pechenkin@vims-geo.ru

ХРОНИКА

К 95-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА НИКОЛАЕВИЧА ХОЛОДОВА

21 августа 2020 г. исполнилось 95 лет выдающемуся ученому литологу-геохимику, доктору геолого-минералогических наук, профессору, академику РАЕН, лауреату Государственной премии СССР, заслуженному деятелю науки РФ, главному научному сотруднику Геологического института РАН Владимиру Николаевичу Холодову.

В.Н. Холодов — участник Великой Отечественной войны (1942–1945), принимал участие в боевых действиях 1-го Украинского и Ленинградского фронтов. После демобилизации Владимир Николаевич поступил на геологический факультет Московского нефтяного института им. И.М. Губкина, который закончил в 1951 г. Придя на работу в экспедицию № 1 ИГЕМ АН СССР, он занялся изучением урановых месторождений в палеогеновых карбонатных толщах Ферганской долины. Им с соавторами было обо-



сновано представление об эпигенетической минералого-геохимической зональности, которое в последующем было положено в основу поисков и разведки экзогенных урановых месторождений.

В 1955 г. В.Н. Холодов защитил кандидатскую диссертацию, а в 1957 г. был приглашен на работу в Институт минералогии и геохимии редких элементов (ИМГРЭ, АН СССР), где возглавил исследования, направленные на выявление условия образования и закономерностей размещения осадочных и вулканогенно-осадочных месторождений редких элементов.

В 1967 г. он перешел на работу в Геологический институт АН СССР. Здесь он приступил к детальным исследованиям стратиформных свинцово-цинковых месторождений в девонских карбонатных породах Средней Азии, а также к изучению