

РАЗДЕЛ I ГЕОЛОГИЯ. СЕЙСМИКА. ГИС [GEOLOGY. SEISMOLOGY. GIS]

УДК: 553.499(571.52)

DOI: 10.24412/2658-4441-2023-1-42-52

Ч.К. ОЙДУП, С.Г. ПРУДНИКОВ

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (Кызыл, Россия)

ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ КВАРЦ-БАРИТ-КИНОВАРНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТЕРЛИГ-ХАЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РТУТИ В ТУВЕ

Кварц-барит-киноварное месторождение Терлиг-Хая эксплуатировалось с 1971 по 1986 годы. За этот период было добыто 380 т ртути, оставшиеся в недрах запасы и ресурсы составляют 3100 т. В настоящее время карьер и подземные выработки в рудном поле Терлиг-Хая затоплены, металлургический завод разрушен. Запасов ртути в недрах достаточно для возобновления работы предприятия в течение продолжительного времени. Принятие решения о возобновлении производства зависит от изменившегося в последние годы во всём мире экологического отношения к её использованию.

Ключевые слова: ртуть, киноварь, карьер, металлургический завод, почковидные агрегаты, метаколлоидная киноварь, месторождение Терлиг-Хая, Тува.

Рис. 2. Фото 3. Библ. 10 назв. С. 42–52.

Ch.K. OYDUP, S.G. PRUDNIKOV

Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of SB RAS (Kyzyl, Russia)

HISTORY OF THE EXPLORATION OF THE TERLIG-KHAYA QUARTZ-BARITE-CINNABAR DEPOSIT AND OPPORTUNITIES FOR RESTARTING MERCURY PRODUCTION IN TUVA

The Terlig-Khaya quartz-barite-cinnabar deposit had been exploited since 1971 to 1986 years' period. 380 tons of mercury were mined during the mentioned period. The reserves and resources of mercury are 3100 tons. Today the quarry and underground workings in the Terlig-Khaya ore field are flooded, the metallurgical plant is destroyed. The reserves of mercury are enough to restart functioning of the mining company for a long period. The decision to restart the production of mercury in Tuva depends on the environmental attitude for using mercury that has changed in recent years around the world.

Keywords: mercury, cinnabar, quarry, metallurgical plant, kidney-shaped aggregates, metacolloidal cinnabar, deposit, Terlig-Khaya, Tuva.

Figures 2. Photos 3. References 10. P. 42–52.

В истории развития горнорудной промышленности Тувы во второй половине двадцатого столетия яркими страницами выделяются строительство горно-обогажительных комбинатов Туваасбест в 1964 г. на базе крупного Ак-Довуракского месторождения хризотил-асбеста от треста «Стройматериалы», Тувакобальт в 1968 г на кобальт-

никелевом месторождении Хову-Аксы от треста «Союзникель», также строительство Каа-Хемского и Чаданского угольных разрезов. Расцвет горнодобывающей отрасли в Туве дал мощный импульс для развития производительных сил Тувы. На местах активно шло формирование инженерно-технических кадров, высококвалифицированных рабочих, развитие современной инфраструктуры (строились новые посёлки, автодороги, развивалось авиасообщение). Строительство новых комбинатов-гигантов шло под лозунгом «Всесоюзная комсомольская стройка» с привлечением молодёжи со всей страны. С пуском комбината Туваасбест вырос новый благоустроенный город Ак-Довурак. Было налажено регулярное авиасообщение самолётом Як-40 с городами Кызыл, Красноярск. А дорога Ак-Довурак–Абаза, по которой вывозили добытый асбест с комбината до Абакана, в настоящее время вместе с Усинским трактом составили «Золотое кольцо Саян», которая является одной из красивейших дорог России. Комбинат активно готовил своих инженерно-технических работников в ведущих учебных заведениях страны, выплачивая ежемесячно стипендию в течение 5-ти лет обучения. Затем специалисты возвращались и до самого пенсионного возраста работали на комбинате. Средне-специальное образование молодые люди получали без отрыва от производства в техникуме, расположенном в самом городе Ак-Довураке, здесь функционировала вечерняя школа рабочей молодёжи, где была возможность получить аттестат о среднем образовании.

Посёлок Хову-Аксы, построенный в живописном месте на левом берегу р. Элегест при комбинате Тувакобальт в настоящее время является административным, культурным центром Чеди-Хольского кожууна. С г. Кызылом его связывает асфальтированная автодорога, в своё время было и авиасообщение.

В 1969 г. на базе Терлигхаинского ртутно-рудного месторождения началось строительство нового разведочно-эксплуатационного предприятия (РЭП) от треста «Союзртуть», параллельно были организованы и геологоразведочные работы. В состав треста «Союзртуть» в то время входили Никитовское месторождение на Украине и Хайдарканское в Киргизии. В последнем ртуть получали попутно на сурьмяно-рудном ГОКе. Организация РЭП на ртутно-рудных месторождениях была очень проста — металлургический завод строился в виде одной печи прямо на месторождении. Печь работала на дизельном топливе (солярке). Терлигхаинское ртутное месторождение расположено в центральном, относительно хорошо освоенном экономическом районе Тувы, на территории Кызылского административного района, в 12 км от пос. Терлиг-Хая вверх по реке Баян-Кол на правом её притоке — ручье Терлиг-Хая (рис. 1).

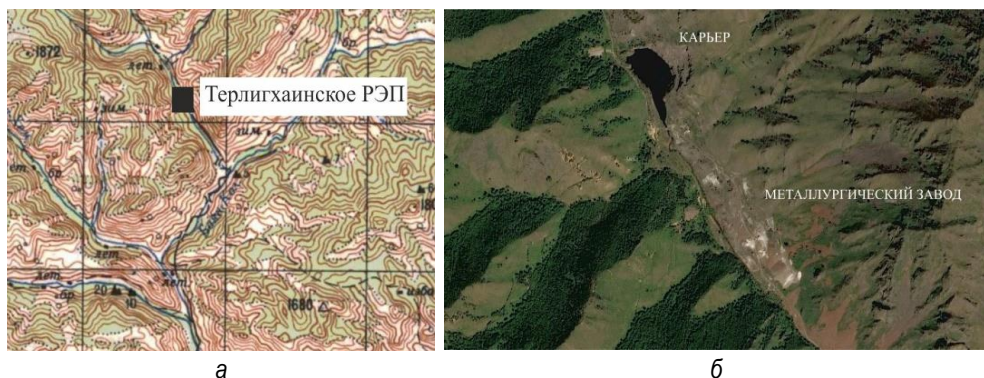


Рисунок 1. а — схема расположения Терлигхаинского разведочно-эксплуатационного предприятия, б — космический снимок Терлигхаинского РЭП по состоянию на 2022 г.

В 1971 г. металлургический завод был сдан в эксплуатацию, находился он в 200 м от запланированного карьера (фото 1). На период строительства завода директором РЭП был А.А. Иванов, бывший директор шахты «Красная горка» Элегестского

угольного месторождения. Сам карьер, откуда должны были брать руду для обжига, ещё не был сдан в эксплуатацию, всё ещё шли вскрышные работы. За это «опоздание» поменяли директора предприятия, им стал Г.Я. Крицкий, переведённый с комбината «Тувакобальт». Первую руду, в качестве опытной, для завода отобрали из рудного тела № 1.



Фото 1. Промышленная площадка металлургического завода Терлигхайнского РЭП, 1973

В декабре 1971 г. была получена первая тувинская ртуть марки Р-3. После первого обжига руду стали брать не из карьера, а из отвалов старых штолен, канав. Надо сказать, что результаты при этом были довольно успешными. Львиная доля извлечённого жидкого металла шла на нужды золотодобывающих артелей и химических заводов Сибири.

Для наращивания запасов ртути на месторождении проводились геологоразведочные работы на участках 3, 4, 5 на правой стороне руч. Терлиг-Хая (начальник участка геологоразведочных работ О.К. Гречищев). Закладка новой штольни производилась на участке 3, проходка расщелин и восстающих — из старых штолен 4, 5 (пройденных в 1950-х годах геологоразведочной партией), проходка канав на поверхности — на 4, 5 участках. Отвалы всех этих горных выработок дали достаточно сырья для работы металлургического завода и позволили выполнять план по производству. Бурение скважин глубиной до 500 м велось с поверхности для перевода запасов из категории C_2 в C_1 , а для оконтуривания флангов — из штолен. Одновременно велось геологическое, горное, маркшейдерское обслуживание и на карьере, где шли вскрышные, затем добычные работы.

Посёлок Терлиг-Хая, как продолжение небольшого поселения Кара-Тал от Баян-Кольского сельского совета, располагался в среднем р. Баян-Кол, на выходе её из ущелья — это был уютный уголок по меркам тех времён. Клуб, магазины, пекарня, баня, школа, почта, медпункт, а освещение посёлка велось дизель генератором. До с. Баян-Кол шла просёлочная дорога (18 км), далее — паромная переправа и 4 км до трассы Кызыл–Ак-Довурак. Большие проблемы с переправой через реку наступали в периоды ледостава и ледохода осенью и весной. Для решения этой проблемы в 1975 г. организовали регулярное авиасообщение с г. Кызылом, авиарейсы осуществлялись три раза в неделю, причём утром и вечером. Большой проблемой было отсутствие средней школы, детей после окончания начальной классов возили в с. Баян-Кол. С этим связана утечка кадров: когда дети подходили к школьному возрасту, родители были вынуждены уезжать с комбината. Несмотря на закрытие РЭП посёлок Терлиг-Хая остаётся и живёт по сей день, как поселение Кызылского кожууна.

В семь часов утра работников увозили на смену на месторождение. Возили на автомобиле ЗИЛ-135, летом без тента, а зимой под тентом. Хорошей дороги, как таковой, в то время не было, просёлочная дорога шла вдоль реки, было множество переездов вброд. Красота окружающей местности неопишная, долина узкая, с двух сторон подступают отвесные скалы. По дороге на работу часто можно было видеть горных козлов, спускавшихся на водопой — слышав гул мотора, молодежь пугливо скакала вверх на скалы, а старшие не спеша отходили в сторону и смотрели, их часто видели и на месторождении. Тогда подумалось, что, скорее всего, название ручья было «Телиг-Хая» («скала, утёс с диким козлом») (Ондар, 2007, с. 386), которое потом трансформировалось в «Терлиг-Хая» — «потная гора»: название обусловлено тем, что здесь, по скалам, обогащённым сульфидными минералами, по трещинам образуются квасцы, минеральные образования с кислым вкусом, используемые в народной медицине и известные как «каменное масло» (Монгуш, 2016). Топонимика нарушена, а зря. Потёки каменной смолы отмечались по долине самой р. Баян-Кол и намного ниже по течению, где встречаются выходы нижнекембрийских отложений.

На следующий год после сдачи карьера в эксплуатацию, по распределению стали прибывать выпускники технических, горных высших учебных заведений страны из Фрунзе, Ташкента, Владивостока, Минска, Красноярска — энергетики, горные инженеры, маркшейдеры (фото 2). Основной рабочий костяк РЭП составляли местные жители и специалисты, прибывшие из ликвидированного Белоосиповского РЭП (во главе со своим директором А. Боевым). Позже прибывали и выпускники Кызылского автодорожного техникума — техники-геологи и горные мастера.



Фото 2. **Инженерно-технический состав РЭП**
(слева направо) А. Тодышев, (начальник карьера), М. Ойдуп (руководитель горноспасательного отряда), В. Довченко (директор РЭП), А. Поляков (инженер по ТБ), В. Терехин (геолог карьера), Ш. Шагдыр (буровой мастер)

В 1977 г., после ликвидации в стране треста «Союзртуть», РЭП передали в ГОК «Тувакобальт» как участок. От этого «союза» были плюсы: рабочие специальности — проходчики горных выработок, буровые мастера, взрывники можно было приобрести, пройдя курсы переквалификации на комбинате «Тувакобальт», и получить соответствующие документы, дающие им право работать на комбинате. В 1978 г. на предприятии был создан горноспасательный отряд в составе военизированной горноспасательной части (ВГСЧ) комбината. Востребованность в такой службе была обусловлена началом работы по углублению карьера и проходкой геологоразведочных

подземных горных выработок. В составе отряда был руководитель и 6 добровольцев из числа горняков, буровиков и инженерно-технических работников (фото 3).



Фото 3. Горно-спасательный отряд РЭП
(слева направо) Н. Тимофеев, Ш. Шаагдыр, М. Ойдул, И. Калганов

Были и минусы: для треста «Союзникель» Терлигхайнское разведочно-эксплуатационное предприятие было как «бельмо» в глазу, когда предприятие не добывало запланированное количество металла. Надо отметить, горнорудные предприятия (ГОКи), ориентированные на цветные, редкие металлы в советское время были заведомо планово-убыточными. Это, в первую очередь, связано с особенностями геологического строения месторождений. Как правило, они жильного характера, а жилы не всегда выдержаны по мощности, где-то сужаются, выклиниваются, а где-то имеются раздувы и т. д. При подсчёте запасов и, тем более, при эксплуатации очень сложно учесть все нюансы. На Хову-Аксынском месторождении комплексных руд, на базе которого построен комбинат «Тувакобальт» была подземная отработка, т. е. руду добывали из подземных горных выработок. Они столкнулись с такой же ситуацией, начали «трезвонить» везде, что подсчитанные запасы в ГКЗ не подтверждаются и добились пересчёта запасов. Была организована группа по пересчёту. Собрали геологов из разных предприятий треста «Союзникель» — Норильска, Североуральска, которые пересчитывали заново запасы по месторождению Хову-Аксы. На Терлиг-Хая с момента сдачи карьера в эксплуатацию, горняки столкнулись с подобной проблемой, особенно в верхних горизонтах — верхушки маломощные с разными углами падения. При взрыве они разубоживались пустой породой. Поэтому началось хроническое невыполнение плана. Массы на завод отгружали много, а выхода металла мало.

Карьер до проектной отметки так и не был доведён. С началом перестройки в стране начали складываться другие взаимоотношения между предприятиями, многие закрывались. С 1986 г. начали сворачивать работы на месторождении и к концу 1987 г. предприятие прекратило своё существование. Всего за период эксплуатации было добыто 380 т ртути. В настоящее время карьер и подземные выработки в рудном поле Терлиг-Хая затоплены, объём воды составляет 337 тыс. м³, металлургический завод полностью разрушен.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ ТЕРЛИГХАЙНСКОГО РТУТНО-РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. На территории Тувы площадь концентрации месторождений и проявлений ртути является составной частью Алтае-Саянской ртутной провинции, входящей в состав Центрально-Азиатского ртутного пояса (Рудные..., 1981). Ртутное оруденение Тувы относится к собственно ртутной рудной формации и представлено кварц-барит-

киноварным, магнезиально-карбонатно-киноварным (лиственитовым) и кварц-киноварным минеральными типами.

Месторождение Терлиг-Хая кварц-барит-киноварного типа было открыто при геологосъёмочных работах в 1949 г. и почти сразу с 1951 по 1954 гг. Ермаковская партия провела геологоразведочные работы (Кондаков и др., 1954). По результатам этих работ были подсчитаны запасы, утверждённые в ГКЗ по категориям В+С₁+С₂ в количестве 698 тыс. т руды, 1404 т ртути. Это участки 2 (район карьера) и 3 напротив карьера на правом берегу руч. Терлиг-Хая.

Геологическое строение месторождения описано в работах: (Кузнецов, 1960, 1974, 1978; Кузнецов и др., 1966, 1976; Рудные..., 1981, с. 170–175), а также в многочисленных фондовых материалах.

Терлигхайнское месторождение приурочено к северо-западному крылу девонской Кызылхашской грабен-синклинали в центральной части Терлигхайнской буферной зоны. Рудное поле сложено эффузивными и вулканогенно-осадочными отложениями раннего и среднего девона общей мощностью более 1000 м, разграничен крупными зонами дробления северо-восточного и субширотного простираний (рис. 2).

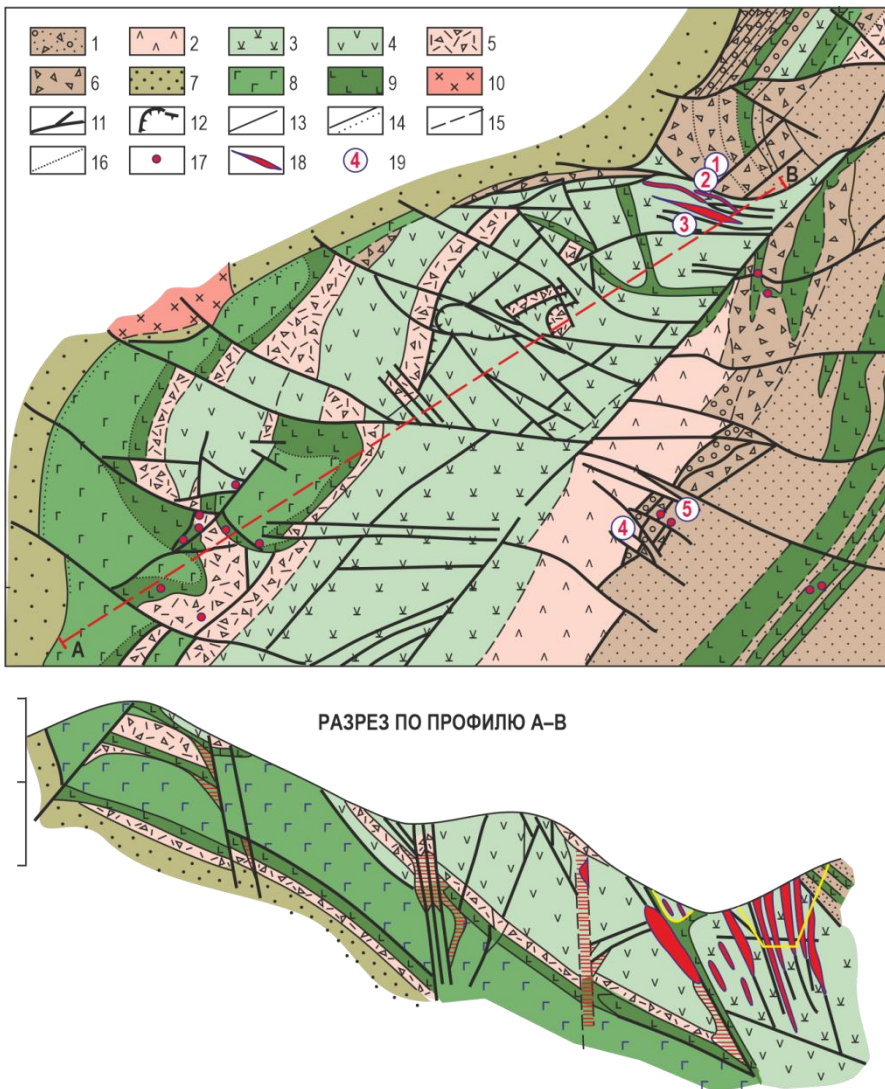


Рисунок 2. Схема геологического строения Терлигхайнского ртутно-рудного месторождения (Месторождение Терлиг-Хая..., 2009)

Условные обозначения к рис. 2

1 — вулканогенно-осадочные образования нижнего девона: конгломераты, конглобрекчии, песчаники; 2–5 — эффузивно-осадочные отложения нижнего девона: 2 — риолит-дацитовые порфиры, 3 — андезитовые порфириты, 4 — дацитовые порфиры; 5 — туфобрекчии кислого состава; 6 — вулканогенные конглобрекчии нижнего девона; 7 — алевролиты, песчаники, конгломераты тебекской серии ордовика; 8 — интрузивные габбро-диабазы ($\frac{D}{D}$); 9 — дайки и силлы диабазов; 10 — микрогранодиориты ($\frac{D}{D}$); 11 — крутопадающие разрывные нарушения; 12 — надвиги; 13–16 — границы: геологические (13), несогласного залегания (14), предполагаемые (15), с постепенными переходами (16); 17 — точки с рудной минерализацией; 18 — рудные тела; 19 — рудные участки, их номера.

Разрез чётко подразделяется на три пачки: нижнюю — вулканогенно-осадочную, среднюю — эффузивную, верхнюю — терригенную. Вмещающие породы имеют юго-восточное падение с углами 50–75°, образуя моноклинал, разбитую на серию блоков. Вмещающие вулканогенные породы нижнего и среднего девона представлены базальтовыми и андезито-базальтовыми порфиритами, андезитовыми порфиритами, дацитовыми и риолит-дацитовыми порфирами, пирокластическими отложениями (туфы, туфобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники), калиевыми риолитовыми порфирами.

Ртутное оруденение локализуется в андезитодацитовых порфиритах, габбро-диабазлах, туфобрекчиях, эруптивных брекчиях, малых интрузиях основного и среднего состава (участки 2, 3) (см. рис. 2), вулканогенно-осадочных образованиях (участки 4 и 5 на правом берегу руч. Терлиг-Хая). Распределение оруденения крайне неравномерное, среднее содержание ртути по месторождению 0,22–0,24%. В районе карьера рудные тела не имеют чётких границ, особенно в верхних горизонтах. Преимущественно приурочены к трещинам в виде вкрапленности различной густоты. С глубиной в местах пересечений и сближений зон дробления и трещиноватости возрастает мощность рудных тел, появляются массивные, брекчиевые разности и увеличивается содержание металла в рудах.

Главные минералы руд Терлигхайнского месторождения — киноварь, пирит, кварц, гидрослюда, диксит, карбонаты; второстепенные — самородная ртуть, блёкляя руда, халькопирит, барит, хлорит; редкие минералы — галенит, сфалерит, онофрит, метациннабарит, антимонит, плагионит, амальгамы серебра; гипергенные — самородная ртуть, халькозин, ковеллин, азурит, малахит, гипс, алюминат, ярозит, каолинит и др.

Главный рудный минерал Терлигхайнского месторождения — киноварь (HgS) содержит более 85% сульфида ртути, представлена несколькими разновидностями: гипогенная — кристаллическая, метаколлоидная; гипергенная — порошковатая, механически преобразованная. Кристаллическая гипогенная киноварь тёмно-красновиншювого цвета мелкокристаллической формы, содержит в переменных количествах элементы-примеси: серебро, медь, сурьму, цинк, свинец, кадмий, висмут, мышьяк, железо, марганец, никель, кобальт, титан, хром, стронций и др., представленные чаще всего мелкими включениями рудных и нерудных пороодообразующих минералов. Значительное количество киновари представлено метасоматической вкрапленностью различного характера (от тонкорассеянного состояния до гнездовых скоплений).

Часть богатых руд сложена почковидными агрегатами метаколлоидной киновари, локализованными в зонах брекчирования. В блоках богатые руды представляют собой «сливную» микрозернистую киноварь тёмно-красного цвета. Скопления её состоят из почковидных агрегатов и отдельных почек с концентрически-зональной блоковой и радиально-лучистой структурами. Метаколлоидные образования почти всегда раздроблены, разъедены и сцементированы тонкозернистым кварцем с пылевидной вкрапленностью киновари.

Металлическая (самородная) ртуть (Hg) на Терлигхайнском месторождении встречается довольно часто, особенно в богатых рудах на глубоких горизонтах участков 2 и 4. Самородная ртуть наблюдается в виде скоплений мелкой сыпи и ша-

риков (диаметром до 2 мм), в раздробленных участках сливных руд, в тектонической глинке и на стенках тонких трещинок; образованная, по-видимому, как гипогенным, так и гипергенным путём.

Компактные рудные тела с высококонцентрированным оруденением разведаны были в 1972–1979 гг. на участке 4 (см. рис. 2), который расположен в 300 м от карьера. Тут рудовмещающими породами являются дацитовые порфиры, туфобрекчии раннего девона. В пределах участка известны 3 рудных тела, состоящие из 8-ми линзообразных тел. Рудные участки приурочены к разрывным тектоническим нарушениям северо-западного простирания, более интенсивно проявлены они на границе разнородных пород — туфобрекчий и дацитовых порфиров. Богатые линзы размещены в местах сопряжения разрывов северо-западного направления с межслоевыми срывами северо-восточного направления. В плане рудные тела характеризуются сложными очертаниями, вытянуты вдоль рудолокализирующих структур. Своей расширяющейся стороной линзы упираются в тектонические нарушения северо-восточной ориентировки. В этих точках руды с высококонцентрированным оруденением имеют крутое падение и рассматриваются как рудные столбы. Они являются «слепыми», на поверхности контролируются незначительными по мощности проводниками северо-западного простирания, которые подчёркиваются ореольным вкрапленным оруденением, прослеживаются на глубину горизонтами штолен 4, 5, 6 до 100 м. Содержание ртути в столбе «Б», вмещающими породами которого являются дроблённые, брекчированные дацитовые порфиры, до 6 % на 1 м и 0,5 % на 10 м. А в рудном столбе «Г» в такой же структурной обстановке содержание ртути составляет до 12 % на 1 м. Площади горизонтальных сечений столбообразных рудных тел на различных подземных горизонтах непостоянны. Рудный столб «Б» с глубиной выклинивается, в то же время столб «Г» имеет тенденцию увеличиваться с глубиной — буровой скважиной он подсечён на глубине 120–150 м без выклинивания. На этом участке, кроме киновари встречаются антимонит, амальгамы серебра и углистое вещество. Текстуры руд: сливные, массивные, прожилковые, вкрапленные.

В 1978 была заложена штольня на участке 3-бис для прослеживания рудной зоны участка 3 на юго-западном направлении.

Процесс формирования Терлигхайнского месторождения длительный и многостадийный. Отчётливо выделяется ранний, дорудный этап — формирование вдоль ослабленных зон, параллельных Магистральному разлому. Во втором, собственно рудном этапе, выделяется несколько стадий:

- образование кварц-гидрослюдистых метасоматитов;
- формирование баритовых жил и прожилков с отложением в них кварц-карбонат-баритовой ассоциации;
- собственно рудная стадия с отложением кварц-кальцит-диккит-сульфидного парагенезиса.

Необходимо подчеркнуть, что киноварь кристаллизовалась позже других сульфидов, причём отмечается несколько генераций киновари. Одна из ранних — метакolloидная киноварь, образует почковидные агрегаты. Завершающая стадия минералообразования — кварц-карбонат-диккитовые и карбонат-хлоритовые прожилки, иногда включающие порошокватую вторичную киноварь.

Основные закономерности размещения и локализации ртутного оруденения на Терлигхайнском месторождении выявлены в первые годы его изучения (Кондаков и др., 1954) и детализовались при дальнейших геологоразведочных и тематических исследованиях.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ РАБОТЫ ТЕРЛИГХАЙНСКОГО РЭП. Общемировые запасы ртути оцениваются в размере порядка 715 тыс. т. Из 40 стран мира, располагающих промышленными залежами этого металла, наибольшие запасы сосредоточены на территории: Испании — 57 %, Алжира — 15 %, Китая — 13 %, Киргизии — 6 %, остальных стран — 9 %. Испания является самой богатой страной в мире по за-

пасам ртути, здесь находится самый крупный рудник — Альмаден, который начали разрабатывать более двух тысячелетий назад. Известны месторождения ртути на Кавказе (Армения), в Таджикистане, Словении, Киргизии (Хайдаркан (Айдаркен)), Донбассе (Горловка, Никитовский ртутный комбинат). В России находятся 23 месторождения ртути, промышленные запасы которых составляют 15,6 тыс. т (данные на 2002 г.), из них крупнейшие разведанные на Чукотке — Западно-Паляинское и Тамватнейское.

В Туве, в результате проведённых исследований по прогнозированию ртутного оруденения, выделяется шесть рудных зон, перспективных на выявление промышленных месторождений ртути — Терлигхайнская, Тунукская, Чаданская, Чазадырско-Барлыкская, Чалайлыгская и Эльдигхемская (Рудные..., 1981). Из шести три зоны (Терлигхайнская, Тунукская, Чаданская) могли быть дополнительной базой для Терлигхайнского РЭП, в случае возобновления его работы. На площади Терлигхайнской зоны известно два месторождения (Терлигхайнское барит-киноварного минерального типа и Арзакское кварц-киноварного минерального типа) и более 30 проявлений ртутной минерализации. Три других рудных зоны (Чазадырско-Барлыкская, Чалайлыгская, Эльдигхемская) расположены на юго-западе Тувы и могли бы служить базой второго ртутного горнодобывающего предприятия.

За всё время эксплуатации кварц-барит-киноварного месторождения Терлиг-Хая с 1971 по 1986 год было добыто 380 т ртути. Оставшиеся в недрах запасы и ресурсы ртути составляют 3100 т. Таким образом, запасов ртути в недрах достаточно для возобновления работы предприятия в течение продолжительного времени. Принятие решения о возобновлении производства ртути в Туве зависит от изменившегося в последние годы во всём мире экологического отношения к использованию ртути.

Как известно, металлическая ртуть очень востребована в разных отраслях промышленного производства, но при этом она относится к первому классу опасности. Очень ядовиты пары ртути и растворимые соединения. В металлическом виде она менее опасна. При комнатной температуре она начинает постепенно испаряться. Чем выше будет температура, тем интенсивнее будет протекать испарение. При попадании в организм вещество вызывает поражение ЖКТ, почек, ЦНС, печени, дыхательных путей. В особо тяжёлых случаях может наступить летальный исход. Пары ртути приводят к загрязнению окружающей среды. Наиболее опасно проникновение ртути в воду: многие микроорганизмы, живущие в донных осадках рек, озёр и морей, куда сбрасывались отходы химических производств, содержащие ртуть, способны химически изменять неорганические или органические соединения ртути, превращая их в метилртуть, а затем и в диметилртуть — сильнейшие яды. Они, в отличие от неорганических соединений ртути, легче поглощаются тканями животных и человека и очень медленно выводятся из организма.

Осенью 2013 г. на конференции в Кумамото (Япония) почти сто стран мира подписали Конвенцию Минамата, вступившую в действие в 2020 г., которая вводит ограничения на промышленные производства, использующие ртуть, и продукты, её содержащие. Это означает, что в ближайшие несколько лет человечество откажется от использования ртути везде, где это только возможно. Одна из первоочередных задач состоит в сокращении поставок ртути на мировой рынок с акцентом на поэтапное сокращение производства новой ртути (т. е. ртути из рудников), поскольку эта ртуть напрямую увеличивает общее количество ртути, обращающейся в экономике.

За последние 50 лет закрылись крупнейшие ртутнорудные месторождения в мире: Альмаден, Идрия, Авала, Новый Альмаден. Кыргызстан является единственной страной, добывающей в настоящее время значительные объёмы ртути для поставки на экспорт. Имеющихся в Кыргызстане коммерческих запасов будет достаточно для поддержания добычи на нынешнем уровне лишь в течение ещё 8–10 лет, после чего производство пойдёт на спад даже без принятия специальной стратегии по закрытию рудника. Китай добывает ртуть для удовлетворения собственных потребностей и не

экспортирует жидкую ртуть, а ртутные рудники в Испании и Алжире были закрыты и прекратили поставки ртути на глобальный рынок.

Правда, совсем без ртути человечеству пока не обойтись, поэтому закрывать работающие шахты нет необходимости, а вот открывать новые Конвенция Минамата запрещает. Ясно, что при настоящем положении дел возобновление производства ртути в Туве не планируется.

ЛИТЕРАТУРА

- Кондаков С.Н. Цветков Я.А., Данилов И.И. Отчёт о результатах геологоразведочных работ на Терлигхайнском месторождении за 1951–1954 гг. – Кызыл, 1954. – Тыв. фил. ФБУ «ТФГИ по СФО», инв. № 146.
- Кузнецов В.А. Некоторые вопросы геологии ртутных месторождений Тувы и закономерности их размещения // Тр. регионального совещ. по развитию производительных сил Тувинской АССР. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1960. – С. 147–156.
- Кузнецов В.А., Дистанов Э.Г., Оболенский А.А. и др. Основы формационного анализа эндогенной металлогении Алтае-Саянской области. – Новосибирск: Наука, 1966. – 156 с.
- Кузнецов В.А. Центрально-Азиатский ртутный пояс // Геология и геофизика. – 1974. – № 5. – С. 103–111.
- Кузнецов В.А., Оболенский А.А., Васильев В.И., Борисенко А.С. Процессы образования и закономерности локализации месторождений ртутных формаций // Рудные формации и геохимия рудообразующих процессов. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1976. – С. 10–21.
- Кузнецов В.А., Васильев В.И., Оболенский А.А., Щербань И.П. Геология и генезис ртутных месторождений Алтае-Саянской области / Отв. ред. акад. В.А. Кузнецов. – Новосибирск: Наука, 1978. – 295 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 363).
- Месторождение Терлиг-Хая (Hg) // Магматизм и металлогения Тувинского прогиба и его складчатого обрамления: Междунар. геологическая экскурсия (25.07–05.08.2009, Новосибирск–Кызыл) / Отв. ред. докт. геол.-мин. наук А.С. Борисенко, докт. геол.-мин. наук В.И. Лебедев. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2009. – С. 17–20.
- Монгуш А.А. О геологическом значении некоторых топонимов Тувы // Новые исследования Тувы [Электрон. ресурс]. – 2016. – № 1. – С. 64–74. – Режим доступа: <https://nit.tuva.asia/nit/article/view/72>, свободный.
- Ондар Б.К. Топонимический словарь Тувы. – Кызыл: Тув. кн. изд-во, 2007. – 552 с.
- Рудные формации Тувы / Отв. ред. В.А. Кузнецов. – Новосибирск: Наука. – 1981. – 200 с.

REFERENCES

- Kondakov S.N., Tsvetkov Ya.A., Danilov I.I. *Otchot o rezul'tatakh geologorazvedochnykh rabot na Terligkhainskom mestorozhdenii za 1951–1954 gg.* [Report on the results of exploration work at the Terligkhainsky deposit for 1951–1954]. Kyzyl, 1954, Tyva branch of the FBU «TFGI in the Siberian Federal District», inv. no. 146. (In Russ.)
- Kuznetsov V.A. Nekotoryye voprosy geologii rtutnykh mestorozhdeniy Tuvy i zakonmernosti ikh razmeshcheniya [Some questions of the geology of mercury deposits in Tuva and the patterns of their distribution]. Proceedings of the regional meeting on the development of the productive forces of the Tuva ASSR. Novosibirsk, Institute of Geology and Geophysics of the SB of the USSR Academy of Sciences Publ., 1960, pp. 147–156. (In Russ.)
- Kuznetsov V.A., Distanov E.G., Obolenskiy A.A. *Osnovy formatsionnogo analiza endogennoy metallogenii Altaye-Sayanskoy oblasti* [Fundamentals of formational analysis of endogenous metallogeny of the Altai-Sayan region]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1966, 156 p. (In Russ.)
- Kuznetsov V.A. Tsentral'no-Aziatskiy rtutnyy poyas [Central Asian mercury belt]. *Geologiya i geofizika = Geology and geophysics*, 1974, no. 5, pp. 103–111.
- Kuznetsov V.A., Obolenskiy A.A., Vasil'yev V.I., Borisenko A.S. Protsessy obrazovaniya i zakonmernosti lokalizatsii mestorozhdeniy rtutnykh formatsiy [Formation processes and regularities of localization of deposits of mercury formations]. *Rudnyye formatsii i geokhi-miya rudoobrazuyushchikh protsessov = Ore formations and geochemistry of ore-forming processes*. Novosibirsk, Institute of Geology and Geophysics of the SB of the USSR Academy of Sciences Publ., 1976, pp. 10–21. (In Russ.)

- Kuznetsov V.A., Vasil'yev V.I., Obolenskiy A.A., Shcherban' I.P. *Geologiya i genesis rtutnykh mestorozhdeniy Altaye-Sayanskoy oblasti* [Geology and genesis of mercury deposits in the Altai-Sayan region] / ed. by. V.A. Kuznetsov. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978, 295 p. (In Russ.)
- Mestorozhdeniye Terlig-Khaya (Hg) [The Terlig-Khaya deposit (Hg)]. Magmatism and metallogeny of the Tuva basin and its surroundings: International geological excursion (July 25–August 5, 2009, Novosibirsk–Kyzyl) / ed. by. A.S. Borisenko, V.I. Lebedev. Kyzyl, TuvIENR SB RAS, 2009, pp. 17–20. (In Russ.)
- Mongush A.A. O geologicheskom znachenii nekotorykh toponimov Tuvy [The geological roots of some toponyms in Tuva]. *Novye issledovaniia Tuvy = New studies of Tuva*, 2016, no. 1, pp. 64–74. Available at: <https://nit.tuva.asia/nit/article/view/72>. (In Russ.)
- Ondar B.K. *Toponimicheskiy slovar' Tuvy* [Toponymic Dictionary of Tuva]. Kyzyl, Tuva book publ. house, 2007, 552 p.
- Rudnyye formatsii Tuvy [Ore formations of Tuva]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1981, 200 p.