

## КИНОВАРЬ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

А. Д. МИНИН, А. М. КУЗЬМИН

Рассматривается киноварная минерализация, ее связь с тектоническими структурами северо-западной части Кузнецкого Алатау. Выделяются две ртутно-рудных подзоны. Приводится их краткая характеристика, делаются выводы об одноактном процессе минерализации, о послетриасовом возрасте оруденения.

В основу изложения материала данной статьи положены непосредственные исследования на протяжении 1964—1968 гг., а также материалы В. М. Тимошенко, О. И. Никонова, Б. А. Снежко, Н. И. Уразлина.

История вопроса. Первые сведения о находках киновари в западной части Кузнецкого Алатау относятся к 1938 году, когда В. А. Кузнецовым при геологическом картировании Тайдон-Терсинского района было открыто Пезасское месторождение ртути. Кроме того, им установлено присутствие киновари (в единичных зернах) в аллювии правых притоков среднего и нижнего течения р. Тайдон. В 1945 г. А. Р. Ананьевым, при изучении золото-вольфрамовой минерализации киноварь была обнаружена в аллювии истоков р. Тайдон.

В более поздних работах В. А. Кузнецова (1958) обобщены материалы по ртутной минерализации в пределах Саяно-Алтайской складчатой области, дана высокая оценка перспектив Западной части Кузнецкого Алатау на ртутное оруденение, впервые выделена Кузнецкая ртутная зона.

В 1956—59 гг. Б. В. Голошейкиным, Г. Ф. Гореловым, А. М. Кузнецовым и др. при проведении среднемасштабных геологических исследований шлиховая киноварь выявлена на более широкой площади. В общих чертах наметилось площадное распространение ртутной минерализации. Крупномасштабными съемкой и поисками, проводимыми с 1960 г. по настоящее время, обнаружена киноварь в бассейне рр. Белой Осиповой, Партизанки, Кучуманды, Андреевки, Алорьи и др. Эти данные позволили выделить в северной части Кузнецкой ртутной зоны две подзоны — Баянзас-Кожуховскую и Пезасско-Осиповскую, в пределах которых располагаются перечисленные участки минерализации.

Общие геологические черты района. Основные черты геологического строения района и распространения ртутного оруденения обусловлены расположением его на стыке двух разнородных структур — Кузнецкой впадины, выполненной верхнепалеозойскими осадочными образованиями, и Кузнецкого Алатау, где преимущественным распространением пользуются верхнепротерозойские-нижнекембрийские метаморфизованные отложения, прорванные разновозрастными

интрузиями основного, ультраосновного и кислого составов. В грабенах сохранились нижнеордовикские, ниже-среднедевонские эффузивно-осадочные толщи пород и значительно реже терригенно-карбонатные отложения карбона, а на правом берегу Баянзаса — туфопесчаники и базальты триаса. Образования, подобные последним, широко распространены в Кузбассе (Яворский В. И., 1957): Эти структуры соприкасаются по Кузнецко-Алатаускому глубинному, долгоживущему разлому, который оперяется более мелкими дизъюнктивами (с востока и запада) субмеридионального простирания.

Прифасовая часть Кузнецкой впадины сложена слабодислоцированными отложениями красноцветного эффузивно-осадочного девона (крапивинская брахиантиклиналь). По р. Тайдон, вблизи границы с верхнепротерозойскими метаморфическими толщами пезасского горста, имеют место образования верхнего девона, карбонатно-терригенного нижнего карбона. В районе сс. Салтымаково, Медвежка наблюдаются нижнетриасовые туфопесчаники, алевролиты с горизонтами базальтов, последние пользуются широким распространением в пределах бунгарапской (салтымаковской) структуры. В характеризуемом районе четко обособляются три структуры: пезасский горст, тайдонский грабен и собственно кузнецко-алатауский (кийско-терсинский) горст. В первом — преимущественным распространением пользуются мраморизованные известняки верхнего протерозоя, значительно меньше согласно перекрывающих их сланцев и порфиритоидов. Породы интенсивно дислоцированы, разбиты на блоки многочисленными разрывами, по которым в отдельных местах (вблизи с. Пезас) развиваются небольшие тела основных пород ниже-среднекембрийского возраста.

В основании разреза тайдонского грабена залегают верхнекембрийские-нижнеордовикские эффузивно-осадочные образования (китатская свита), пользующиеся нешироким распространением. На значительно большей территории грабена распространены нижнеордовикские красноцветные туфопесчаники, алевролиты (с линзами сероцветных их разновидностей и прослоями глинистых известняков), лавы и туфо-лавы основного состава, диабазовые и базальтовые порфириды, альбитофиры, реже кератофиры.

На площади кузнецко-алатауского горста распространены верхнепротерозойские-нижнекембрийские эффузивно-осадочные породы, во многом подобные таковым из пезасского горста, что не позволяет рассматривать геологическую историю их развития отдельно.

Тектоника. Тектоническое строение северо-западной части Кузнецкого Алатау определяется ее положением в мобильной зоне сопряжения со структурами Кузбасса. Начало обособления названных структур относится к раннему палеозою, о чем свидетельствует наличие двух типов разрезов нижнекембрийских образований — карбонатный в районе рр. Усы, Талановки и эффузивно-терригенный по р. Единису и у с. Пезас. Дальнейшее их разделение относится к верхнему кембрию — нижнему ордовику, доказательством чего является наличие нижнеордовикских терригенно-эффузивных пород в тайдонском грабене, в небольших тектонических блоках пезасского горста и отсутствие разновозрастных отложений в пределах кийско-терсинского горста. Основной дизъюнктивной структурой является Кузнецко-Алатауский разлом, протягивающийся от предгорий Горного Алтая до Чулымо-Енисейской впадины и имеющий длительную историю развития (Долгушин, 1969), в течение которой он усложнялся и разрастался за счет оперяющих его дизъюнктивных зон низших порядков, существенно влияя на общий структурный план района и его металлогению. В характеризуемом районе он представляется разветвленным. На широте р. Нижняя Терсь к основной его шовной структуре с северо-запада примыкают две его

западные сложно построенные дизъюнктивные зоны — Баянзас-Кожуховская и Пезасско-Осиповская (рис. 1). Первая служит границей между пезасским горстом и тайдонским грабеном, вторая отграничивает Кузбасс от пезасского горста. С востока вдоль основной шовной линии разлома наблюдаются карбонатные и терригенно-эффузивные метаморфизованные породы, слагающие кийско-терсинский горст. С запада — эффузивно-осадочные отложения ордовика, на севере (бассейн р. Кожух) имеют место верхнекембрийские эффузивно-осадочные образования, породами этих подразделений сложен тайдонский грабен. Последний в плане рисунка имеет клиновидную форму, наибольшая ширина его на севере (верховья р. Улуманды) 12—15 км, к югу сужается и на широте с. Пезас не превышает первых сотен метров, затем, еще дальше к югу, расширяется до первых километров. Эта горст-синклинальная структура на широте с. Пезас и в бассейне среднего течения р. Тайдон погружается под продуктивные толщи Кузбасса, а на севере под мезо-кайнозойские образования Чулымо-Енисейской впадины. Западной границей пезасского горста служит ступенчато построенная Пезасско-Осиповская зона разрывных нарушений, по которой данная структура сопрягается с пермо-карбонными отложениями Кузбасса, а в отдельных местах с ниже-среднедевонскими эффузивно-терригенными образованиями.

Сложная история развития Кузнецко-Алатауского разлома подтверждается наличием небольших блоков (бассейн р. Тайдон), сложенных карбонатно-терригенными осадками нижнего карбона и нижнего триаса, которые располагаются среди ордовикских образований. Кроме того, в бунгарапской структуре, граничащей с Пезасско-Осиповской зоной разломов, в туфогенно-осадочной толще нижнего триаса располагаются слои базальтов. В нижнем течении р. Баянзас, у западной границы Баянзас-Кожуховской тектонической зоны, слои отложений нижнего триаса, в приразломной части интенсивно смяты и углы их падения достигают 70—80°, или находятся даже в опрокинутом залегании, на некотором же удалении от разлома полого (6—12°) падают на восток.

Тайдонский грабен, пезасский горст и другие более мелкие структуры, в свою очередь, имеют сложное тектоническое строение, в их пределах фиксируются разломы субмеридиональные (совпадающие по направлению с основными) и широтные. По размерам они незначительные, но все же играли определенную роль в истории геологического развития.

Итак, выше нами отмечались крупные дизъюнктивные зоны и более мелкие разрывные нарушения. Поскольку основная шовная линия Кузнецко-Алатауского разлома и ее западные ответвления располагаются на границе двух крупных разнородных структур (Кузнецкая впадина и Кузнецкий Алатау), имеются основания полагать, что эта зона глубокого заложения и, естественно, с нею связаны выводы в приповерхностные условия рудоносных гидротермальных растворов. В своем развитии она (зона) влияла на характер пликтивных дислокаций древних и молодых образований района, с ней связаны разновозрастные и разные по составу интрузивные образования. Амплитуда вертикальных перемещений по разломам значительна, так, на отрезке между рр. Саянзас и Алзас, где соприкасаются образования верхнего протерозоя и нижнего ордовика, она не менее 4—5 км, а для Пезасско-Осиповской зоны и того больше.

Разрывные нарушения более низких порядков являлись рудораспределяющими и рудолокализирующими, а в ряде случаев ими ограничиваются небольшие тектонические блоки верхнепалеозойских и нижнетриасовых отложений (левобережье р. Тайдон). Вертикальные и горизонтальные смещения по ним незначительны, а в ряде случаев отсутствуют.

Длительная история тектонического развития района своеобразно

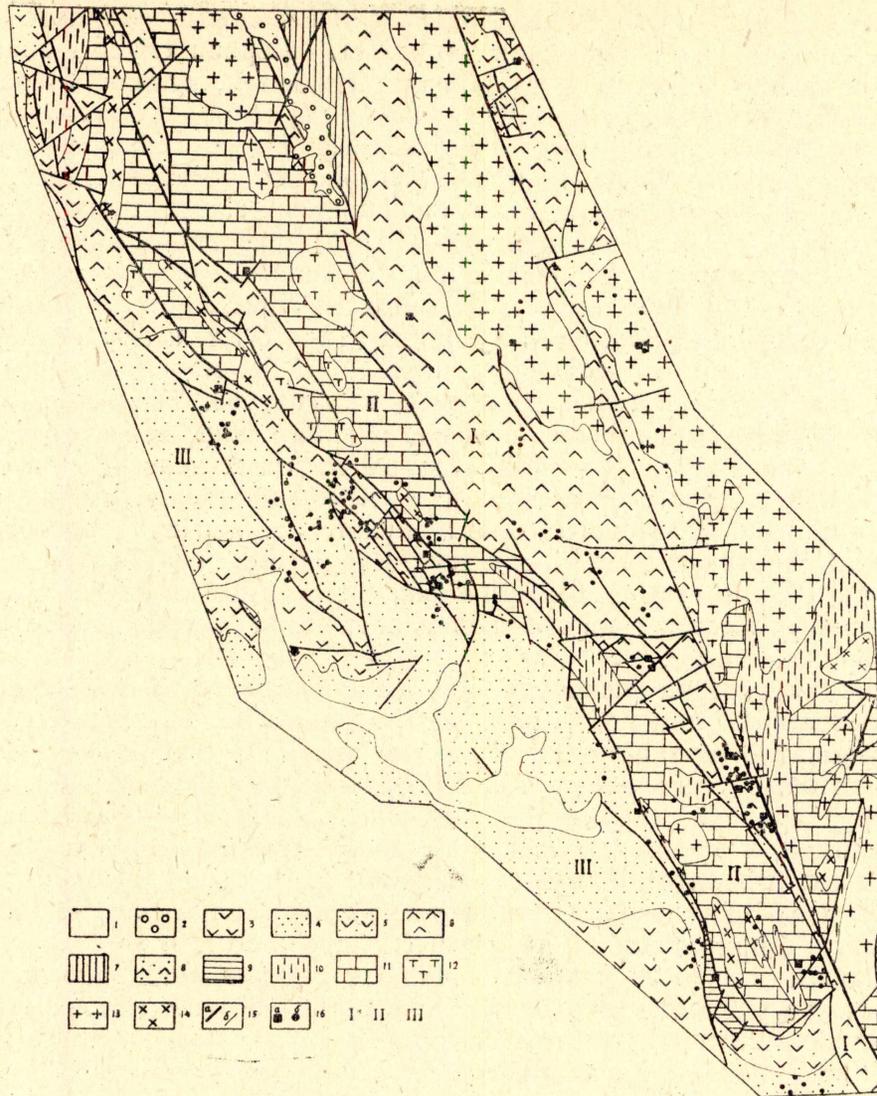


Схема геологического строения северо-западной части Кузнецкого Алатау

Составили Б. А. Снежко, А. Д. Минин по материалам Л. В. Алабина, А. Я. Вилистера, И. П. Ивонина, О. Г. Корсака, Г. М. Купсика, А. И. Мостовского, О. И. Никонова, А. И. Скоморохова, М. П. Тараймовича и собственным наблюдениям.

1 — четвертичные образования; 2 — мел-юрские образования; 3 — триасовые туфопесчаники, туфоконгломераты, алевролиты, базальты; 4 — пермо-карбоновые песчаники, алевролиты, туфопесчаники, гравелиты, известняки; 5 — девонские песчаники, алевролиты, конгломераты, лавы и туфы основного, среднего состава, мергели; 6 — нижнеордовикские песчаники, туфопесчаники, алевролиты, лавы основного, среднего, кислого состава, известняки, конгломераты; 7 — верхнекембрийские аргиллиты, алевролиты, песчаники и гравелиты; 8 — среднекембрийские лавы и туфы основного состава, песчаники, алевролиты, конгломераты; 9 — нижнекембрийские известняки, порфириды, туфы; 10 — верхний протерозой — нижний кембрий нерасчлененные. Сланцы альбит-эпидот-роговообманковые, порфиритоиды; 11 — верхнепротерозойские мраморизованные известняки с прослоями сланцев, кварцитов и линзами доломитов; 12 — девонские граниты, грано-сиениты, сиениты, габбро; 13 — ордовикские граниты, гранодиориты, диориты; 14 — нижне-среднекембрийские габбро, габбро-пироксениты, серпентиниты, диориты; 15 — а) разрывные нарушения; б) геологические границы; 16 — участки проявления кинноварной минерализации: а) в коренном залегании, б) в шлихах; I — тайдонский грабен; II — пезаский горст; III — Кузнецкая впадина

отразилась на форме и размерах пликативных структур. Так, среди верхнепротерозойских отложений имеют место крупные брахиформные складки шириной до 15 км (Баянзасская синклиналь), крылья которых осложнены более мелкими (вплоть до дециметровых) складками. Толщи ордовика собраны в складки шириной до 1000 м, крылья их нередко осложнены флексуобразными перегибами. Образования девона дислоцированы слабо, в ряде мест образуют асимметричные брахиформные структуры (приустьевая часть р. Тайдон). Отложения карбона и триаса слабо литифицированы, слои их моноклиально под углами 5—15° падают на восток (междуречье Тайдон—Баянзас).

К востоку от Кузнецко-Алатауского разлома, образования среднего палеозоя установлены лишь в Талановском и Растайском грабенах, а также по р. Кожух. Западнее названного разлома (рис. 1) они занимают доминирующее положение. По-видимому, после среднедевонского времени восточная и западная части развивались совершенно обособленно, об этом свидетельствует сравнительно широкое распространение отложений карбона, а в единичных случаях триаса в пределах тайдонского грабена и пезасского горста, и отсутствие их в кийско-терсинской структуре. Наличие острогских олигомиктовых конгломератов, в составе которых гальки кварцита и кварца указывают, что основным поставщиком материала служил кийско-терсинский горст, для которого были характерны восходящие движения. Отсутствие галек эффузивных пород ордовика или девона в острогских осадках свидетельствует об аккумулятивной стадии развития тайдонского грабена.

Образования нижнего триаса на территории тайдонского грабена сохранились лишь в тектонических блоках, а к западу от пезасского горста они широко распространены. В конгломератах этой толщи галька на 90% состоит из порфиритов нижнего ордовика, что совершенно определенно указывает на существование блокового строения тайдонского грабена перед нижнетриасовым временем.

Тектонические движения в зоне сопряжения Кузнецкого Алатау и Кузбасса продолжают, ярким свидетельством чего является четко выраженный геоморфологический уступ в зоне Кузнецко-Алатауского разлома.

**Магматизм.** Интрузивные образования северо-западной части Кузнецкого Алатау располагаются вдоль меридиональных зон дизъюнктивных нарушений. Время их проявления различное. Также в разное время проявилась вулканическая деятельность, продуктами которой сложены основные массы пород нижнего ордовика и девона. Присутствие эффузивного материала отмечается в верхнекарбонных и нижнетриасовых отложениях. В районе бунгарапской структуры широким распространением пользуются базальты, относимые разными исследователями к покровным фациям или силлам (Н. В. Неутриевская, 1960; В. И. Яворский, 1957; А. М. Кузьмин, 1964, 1969).

Наиболее древними интрузивными образованиями являются небольшие линейно-вытянутые или изометричные (гора Бол. Зеленая) тела габбро, габбро-пироксенитов, серпентинитов, диоритов ниже-среднекембрийского возраста. Основная их масса приурочивается к западному контакту пезасского горста. Характерной чертой пород является генетически связанная с ними титано-магнетитовая минерализация и несколько повышенные количества акцессорного апатита.

Следующую группу составляют ордовикские (салаирские) граниты, гранодиориты, диориты, составляющие (Дистанова, 1965; Алабин, 1966) формацию гранитных батолитов пестрого состава. Кундатский, Центральный и Кожуховский массивы указанной формации пространственно приурочены к основной зоне Кузнецко-Алатауского разлома, первые два располагаются в виде линейно-вытянутых тел в кийско-тер-

синской структуре, последний — в тайдонском грабене среди ниже-ордовикских отложений. Ольгинский массив располагается на севере пезасского горста у западного контакта Баянзас-Кожуховской зоны разлома. К породам формации приурочено золотооруденение, которое отмечается в кварцевых жилах, генетически связанных с массивом (Кортусов, 1961). В северной части Кундатского массива известно месторождение шеелита, приуроченное к кварц-карбонатным жилам.

Сравнительно нешироким распространением пользуются образования ниже-среднедевонского габбро-сиенитового комплекса (Кортусов, 1962). Типичный представитель этого комплекса массив г. Пестрой располагается на левобережье р. Тайдон, к северу от р. Алзас в кийско-терсинской структуре. В его составе граносиениты, сиениты, реже щелочные сиениты. Подобные образования отмечаются в пезасской структуре у верховой р. Кожух, вблизи Пезасско-Осиповского и Баянзас-Кожуховской зон разрывных нарушений. Полезных ископаемых, генетически связанных с породами комплекса, не установлено.

Среди эффузивно-осадочных образований нижнего ордовика и девона исследователи (Н. И. Уразлин, 1968; А. И. Скоморохов, 1964) описывают дайки плагиоклаз-андезито-базальтовых порфиритов, диабазов и долеритов, возрастная их характеристика различна, так, например, те их разновидности, которые наблюдались в полях распространения отложений девона, датируются девонским временем, становление других условно отнесено к ордовику или девону.

В бассейне среднего течения р. Верхней Терси и в других местах диабазы прорывают отложения перми и дислоцированы с ними в едином плане (В. И. Яворский, 1957; Н. В. Неутриевская, 1960).

У Салтымаковского хребта, к югу от него, а также в небольших тектонических блоках тайданского грабена широко распространены базальты. Положение базальтов трактуется по-разному. Н. В. Неутриевская (1960) указывает на покровный их характер, но не отрицает силлов, В. И. Яворский (1957) однозначно относит базальты к силлам. Среди них встречаются хорошо раскристаллизованные разновидности долеритов и микродолеритов. М. А. Усов (1940) указывал на изменение пород в почве и кровле базальтов. Принимая точку зрения силлового характера залегания базальтов, можно говорить о более позднем — посленижнетриасовом их становлении (А. М. Кузьмин, 1964, 1969).

Киноварь и ее связь с тектоническими структурами. Ртутная минерализация приурочена к зоне Кузнецко-Алатауского разлома, проявилась на стыке двух крупных структур Кузбасса и Кузнецкого Алатау. В. А. Кузнецов (1953, 1958), изучая закономерности размещения ртутного оруденения в Алтае-Саянской складчатой области, выделил Кузнецкую ртутную зону и высоко оценил ее перспективы. В более позднее время в северной части зоны киноварь была обнаружена на широкой площади, и вместе с тем была установлена ее связь с Баянзас-Кожуховской и Пезасско-Осиповской зонами разрывных нарушений.

В пределах первой зоны киноварь обнаружена в красноцветных эффузивно-осадочных образованиях нижнего ордовика на междуречье Баянзас-Саянзас, в верховьях р. Андреевки, на правобережье р. Безымянки, в верховьях р. Улуманды, на правобережье р. Северный Кожух, в верхнепротерозойских карбонатных породах по руч. Встречному и на левобережье р. Алорья, среди карбонатных нижнекаменноугольных пород в бассейне р. Алорья. Пространственная связь перечисленных участков минерализации с зоной сопряжения пезасского горста и тайдонского грабена явилась основанием отнесения их к Баянзас-Кожуховской подзоне, которая является западной составляющей Кузнецкой ртутной зоны. Названная подзона протягивается на 100 км от р. Изас на юге до

р. Северный Кожух на севере, и на всем ее протяжении киноварь рудная или в шлихах встречается почти повсеместно.

В Пезасско-Осиповской тектонической зоне киноварь присутствует в туфогенных образованиях нижнего кембрия на левобережье р. Саянзас у г. Никольской, среди нижнеордовикских эффузивно-осадочных пород в верховьях рр. Тайменки, Кедровки, Кучуманды; в бассейне р. Белой Осиповой среди нижнекаменноугольных терригенно-карбонатных образований и вулканогенно-осадочных пород среднего кембрия, а также по р. Заломной в образованиях нижнего девона. Кроме того, в этой структуре имеют место Пезасское и Белоосиповское месторождения ртути. Вышеперечисленные участки с ртутной минерализацией и месторождения, приуроченные к Пезасско-Осиповской зоне разломов, выделяются нами в одноименную ртутно-рудную подзону.

В южной части Пезасского горста там, где от него отходят Баянзас-Кожуховская и Пезасско-Осиповская разрывные структуры, И. П. Ивоным (1968) в поле развития пермо-карбоновых отложений обнаружены признаки киновари. В тектонических блоках левобережья р. Кожух, сложенных нижнеордовикскими песчаниками и алевролитами, ртутная минерализация связана с основной шовной структурой Кузнецко-Алтауского разлома.

В Баянзас-Кожуховской подзоне киноварь локализуется непосредственно по маломощным трещинам, вдоль которых наблюдается осветление пород (туфоконгломератов, гравелитов, альбитофинов) и их каолинизация. Дайки диабазов, залечивающие трещины, оказываются гидротермально измененными кальцитизированными и каолинизированными, а киноварь вместе с кальцитом откладывается по трещинам в пустотах. В гравелитах и туфопесчаниках киноварь выполняет поры и трещинки. На одном из участков в бассейне р. Алорья переслаивающиеся нижнеордовикские алевролиты, туфопесчаники и туфо-конгломераты смяты в асимметричную складку субмеридионального направления шириной около 100 м, с углами падения крыльев 10—30°. У восточного крыла складки в 50 м от осевой ее части среди туфопесчаников наблюдалась трещинная зонка, мощностью 2 м с ртутной минерализацией прожилково-вкрапленного характера. Падение зонки восточное (согласное с падением слоев пород) под углом 25—30°. С целью определения глубины зараженности ртутной минерализацией пород почвы и крови трещинной зонки вкрест ее простирания с интервалами в один метр были отобраны пробы, спектральный анализ которых показал присутствие ртути в количестве  $2-1 \cdot 10^{-5}\%$  на 2, 3, 8 метрах к востоку от зонки и  $3-1 \cdot 10^{-5}\%$  на 6, 8, 9, 17, 18, 20 метрах к западу, а на 10 метре содержание ее  $3 \cdot 10^{-4}\%$ .

В 600 метрах к северо-западу в тех же образованиях киноварь выявлена в виде мономинерального прожилка мощностью до 3 сантиметров. Локализуется она у лежачего бока дайки диабазов. В данном случае диабазы залечивают трещинную зонку мощностью около 2 метров на контакте алевролитов и туфоконгломератов. Простирание зонки северо-западное и совпадает с простиранием пород, а падение ее обратное (юго-западное). Нами проведено опробование пород вкрест простирания трещинной зонки. К западу от последней отобрано 200 проб через один метр, а к востоку — 50, все они проанализированы химически и спектрально. Анализы показали, что вся 250-метровая полоса пород вмещает киноварную минерализацию, распределенную достаточно равномерно — содержание ртути от тысячных до первых сотых долей процента.

В 5 километрах к югу, в верховьях р. Алорья, в поле развития ордовикских альбитофинов наибольшие концентрации киновари прожилкового, вкрапленного и микроштокверкового характера приурочены к небольшим трещинным зонкам и участкам их пересечений. Минерализо-

ванными оказываются дробленые, осветленные, карбонатизированные и гематизированные породы. Здесь, как и в первых случаях, повышенная концентрация киновари приурочивается к трещинным зонкам.

На правом берегу р. Северный Кожух в дайках фельзит-порфиров (залечивающих субмеридиональные трещины в нижнеордовикских андезитовых порфиритах) обнаружена киноварь. А. И. Скоморохов (1964), проводивший исследования этого района, отмечал гидротермальную проработку дайковых пород, выразившуюся в их осветлении, карбонатизации, лимонитизации и сульфидизации.

В пределах участков киноварной минерализации в литохимических пробах и в пробах покровных суглинков спектральным анализом определяются цинк, свинец, медь, барий. Присутствие барита устанавливается в шлиховых пробах. В ряде случаев ореолы рассеяния указанных элементов совпадают с ореолами рассеяния ртути, но в большинстве случаев эти два вида ореолов рассеяния разобщены. Так, например, на междуречье Баянзас-Безымянка медная минерализация (халькопирит, халькозин, борнит) локализуется в диабазовых порфиритах на значительном расстоянии от мест локализации киновари.

В бассейне р. Алорья по руч. Некрасовскому шлиховой ореол киновари располагается среди карбонатных пород верхнего протерозоя и нижнего карбона, а несколько восточнее тот же ореол установлен среди нижнеордовикских эффузивно-осадочных пород. На этой же площади выделяется металлометрический ореол ртути, границы его совпадают со шлиховым.

В Пезасско-Осиповской подзоне киноварь локализуется в разновозрастных (от триаса до верхнего протерозоя) и литологически различных породах. Оруденение контролируется трещинами, оперяющими одноименную зону разрывных нарушений. Как и в Баянзас-Кожуховской подзоне, минерализация не выходит на значительные расстояния от зоны разломов. Наибольшая ее концентрация приурочивается к участкам обилия разрывных нарушений, кулисно заходящих друг за друга и создающих блоковое строение, в котором участвуют разновозрастные образования. Особый интерес представляют районы, где на интенсивно дислоцированных древнейших отложениях полого залегают более молодые осадки (Н. И. Уразлин, 1968) или когда оперяющие трещины, выклиниваясь, затухают в слабодислоцированных породах продуктивной толщи Кузбасса или в карбонатных породах независимо от их возрастной принадлежности.

Анализ фактического материала позволяет считать, что для локализации киновари благоприятным фактором является широко и интенсивно проявленная разрывная тектоника вблизи зон крупных глубинных разломов. Как известно, в слабодислоцированных плотных породах ртутная минерализация распространяется, в лучшем случае, на первые десятки метров, вышеприведенный пример является тому подтверждением. Следовательно, наличие затухающих трещин и небольших флексурных перегибов в пачке литологически различных пород, где может быть обеспечено межпластовое отслоение с образованием полостей (сообщение этих полостей сколовыми трещинами с рудораспределяющими структурами в этом случае необходимо), могут явиться прекрасными вмещающими сульфида ртути.

Кроме того, для характеризованного района исключительно важно определить место пересечения рудолокализирующих трещин, к которым приурочивается максимальное количество киновари (бассейн р. Алорья).

Выше отмечалось, что на участках проявления ртутной минерализации присутствует в незначительных количествах медь, цинк, свинец. Нам представляется, что в данном случае имеет место лишь пространственное совпадение в долго живущей мобильной зоне ореолов, назван-

Таблица 1

Месторождение, проявление	Вмещение породы, их возраст	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Sn	Ge	Ga	Se	Y	Yb	P	Na	Sr	
Сарасинское	доломиты Сп*	0,05	0,0007	<0,0001	—	0,0003—	0,02	<0,0001	—	0,0001	—	—	0,07	—	0,02	—	<0,0001	—	—	—	—	—	—	—	0,01	—
Чаган-Узун	известняки Сп <sub>1</sub> —С <sub>1</sub> *	0,005	<0,0001	—	0,03	—0,0007	0,002	—	0,003	0,0002	0,0003	<0,0001	—	—	—	—	<0,0001	0,0001	0,0005	—	—	—	—	—	0,1	—
Акташское	известняки С <sub>1</sub> *	0,02	<0,0001	—	<0,001	0,0003	—	—	—	0,0002	0,001	<0,0001	0,005	—	0,05	—	0,001	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Белоосиповское	песчаники и конгломераты D <sub>1-2</sub>	0,05— —0,007	0,002— —0,001	0,0007— —0,0005	0,03	0,002	0,007	0,0001	0,01— —0,005	0,002— —0,005	0,005— —0,001	0,003— —0,001	—	—	0,05	0,01	—	0,004— —0,002	0,0002	0,002 0,001	0,002 0,003	0,0003	—	0,01	—	
Аламбайское	сланцы Pt <sub>3</sub>	<0,001	—	—	<0,01	—	—	—	—	0,0002	<0,0001	<0,0001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Андреевское	порфириты O <sub>1</sub>	0,001	—	—	0,01	0,0003	—	—	0,002	0,0001	0,0001	0,0003	—	0,0003	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—
Партизанское	известняки D <sub>3</sub>	0,003	<0,0001	<0,0001	0,01	0,001	—	<0,0001	0,07	0,0003	0,003	0,0003	0,005	0,0005	—	0,3	—	—	<0,0001	—	0,001	0,0001	0,5	—	0,1	
Пезасское	известняки Pt <sub>3</sub>	—	—	—	0,001	—	—	—	0,01	<0,0001	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Наименование пород, вмещающих ртутную минерализацию, и их возраст приводятся по В. А. Кузнецову (1953).  
 Анализы выполнены в лаборатории Сиб. отд. АН СССР.  
 Вольфрам, гафний, ниобий, тантал, индий, церий, лантан, уран, торий, кремний, барий, золото, платина анализом не обнаружены.

ных элементов и ртути, поскольку физико-химические условия становления их минеральных ассоциаций совершенно различны. Киноварь северо-западной части Кузнецкого Алатау в основном кристаллическая, кроваво-красного цвета, порошковатые ее разновидности очень редки. На правобережье р. Алорья в туфопесчаниках наряду с киноварью присутствует самородная ртуть.

Выше отмечалось, что ртутная минерализация в северо-западной части Кузнецкого Алатау локализуется непосредственно в зонах разрывных нарушений среди разновозрастных пород, то же самое характерно и для Салаира (Аламбайское проявление среди верхнепротерозойских образований, Тогульское в среднекембрийских). Однако металлометрические ореолы ртути, шлиховые ореолы киновари, рудопроявления и месторождения, а также в целом и ртутно-рудные подзоны совершенно четко (см. рис.) совпадают с зонами разрывных нарушений. Следовательно, процесс оруденения можно полагать одноактным, а контроль его — тектоническим.

Нами была отобрана мономинеральная фракция киновари с месторождений Горного Алтая, Салаира, Пезасско-Осиповской и Баянзас-Кожуховской подзон (табл. 1). Спектральный анализ проб показывает, что в киновари из всех месторождений содержится небольшое количество меди, а кроме Пезасского и Сарасинского — свинца и серебра. Марганец, никель, кобальт и титан характерны почти для всех анализированных проб. Наблюдается сопоставимость состава киновари Белоосиповского и Партизанского месторождений, разница заключается лишь в том, что в киновари из первого обнаружено 0,007% хрома, а во втором его нет. В Белоосиповском есть мышьяк, но нет сурьмы и висмута, в партизанском наоборот.

Мы отдаем себе отчет, что по результатам восьми анализов очень сложно делать какие-либо выводы, но все-таки таблица дает в какой-то степени наглядную картину поэлементного состава киновари из разных месторождений, по которому их можно разделить на три группы: 1 — Сарасинское, Акташское, Чаган-Узунское (Горный Алтай); 2 — Белоосиповское, Андреевское, Партизанское (северная часть Кузнецкой ртутной зоны); 3 — Аламбайское (Салаир). Все они расположены в разных ртутно-рудных зонах. Некоторые различия в содержании, присутствии или отсутствии тех или других элементов в пробах из разных месторождений, по-видимому, объясняются металлогенической характеристикой вмещающих пород, из которых данные элементы в процессе гидротермальной их проработки могли быть заимствованы.

Учитывая одноактный процесс минерализации киновари, присутствие ее среди отложений нижнего триаса и приуроченность к зонам разрывных нарушений, можно с достаточной уверенностью говорить о послетриасовом возрасте ртутного оруденения ((точку зрения мезозойского ртутного оруденения В. А. Кузнецов высказывал еще в 1939 г.) и возможной его генетической связи с заключительными этапами вулканизма, базальтоидные образования которого широко распространены среди триасовых отложений бунгарапской структуры.

А. М. Кузьмин, учитывая накопление огромных толщ мезозойских осадков на территории будущего Кузбасса в межгорном прогибе, полагает, что это важное обстоятельство привело к тому, что вдоль восточной, юго-восточной и западной окраин Кузбасса возникли глубинные зоны разлома и к поднятию базальтовой магмы в виде различной мощности секущих даек пологих сколов, благоприятствующих образованию силлов и Салтымакского лакколита. На связь ртутного оруденения с трапповой формацией указывает нахождение киновари автором данных строк в образцах белоосиповских зернистых траппов дипломанта-заочника Кузнецова.

## Выводы

Исследования вопроса локализации ртутного оруденения в северо-западной части Кузнецкого Алатау позволили установить, что киноварь присутствует во всех разновидностях пород в пределах зон разрывных нарушений и контролируется последними.

Наметилось четкое выделение двух ртутных подзон в северной части Кузнецкой зоны — Баянзас-Кожуховской и Пезасско-Осиповской, одноименных с зонами разрывных нарушений.

Ртутная минерализация в характеризуемом районе проявилась однократно в послетриасовое время.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Л. В. Алабин. О возрасте мартайгинского гранитоидного комплекса и связанного с ним оруденения. Изв. АН СССР. Сер. геол. № 12, 1966.
2. А. Н. Дистанова. Мартайгинский гранитоидный комплекс. — В сб.: «Магматические формации Алтае-Саянской складчатой области». М., «Недра», 1965.
3. С. С. Долгушин. Кузнецко-Алатауский глубинный разлом и связь с ним метаморфизма и гранитоидного магматизма. Изв. АН СССР. Сер. геол. № 2, 1969.
4. М. П. Кортусов. О габбро-сиенитовом интрузивном комплексе Мариинской тайги (Кузнецкий Алатау). Материалы по минералогии, петрографии и полезным ископаемым Западной Сибири. Томск, Изд-во ТГУ, 1962.
5. М. П. Кортусов. Палеозойские интрузивные комплексы Мариинской тайги (Кузнецкий Алатау). Томск, Изд-во ТГУ, 1967.
6. В. А. Кузнецов. Геологическое строение и полезные ископаемые Тайдон-Терсинского района западного склона Кузнецкого Алатау. Материалы по геол. Зап. Сиб. № 10 (52), 1940.
7. В. А. Кузнецов. Закономерности образования и пространственного размещения ртутных месторождений в Алтае-Саянской складчатой области. Кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых». Изд. АН СССР, т. 1, 1958.
8. М. А. Усов. Вулканизм и метаморфизм осадков Кузбасса. Геол. СССР, т. XVI, 1940.
9. В. И. Яворский. Условия формирования угленосных отложений Кузнецкого бассейна и их тектоника. Госгеолтехиздат, 1957.
10. А. М. Кузьмин. Возраст грашповой формации Кузбасса. Сб. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири». Томск, Изд-во ТГУ, 1974.
11. А. М. Кузьмин. Вулканизм Кузбасса. Сб. «Геология и метаморфизм углей и горючих сланцев СССР», т. 7, М., «Недра», 1969.