

Аргунское и Жерловое месторождения

Поисковые работы в западном блоке Стрельцовской кальдеры на участке месторождений начаты партией 324 Сосновской экспедиции в 1963 г. (Ищукова и др., 1964, 1966; Карманов и др., 1993). В 1964 г. были выявлены месторождения Красный Камень и Пятилетнее. Месторождение Жерловое выявлено экспедицией 324 в 1978 г., Аргунское – в 1979 г. одновременно экспедицией 324 и геолого-разведочной партией предприятия п/я А-1768.

Значительный перерыв во времени от начала поисков до открытия месторождений объясняется тем, что рудные залежи не выходят на дневную поверхность, залегая на глубине 140 м от поверхности, и локализованы в иной литолого-структурной обстановке, не свойственной для других месторождений.

Геоструктурное положение

Месторождения Аргунское и Жерловое (см.рис.1) приурочены к узлу пересечения Аргунской зоны с глубинным разломом меридионального простирания, где расположены близповерхностные магматические аппараты. Другой особенностью этого блока является гетерогенный состав фундамента, наиболее интенсивны проявления в нем неоднократных процессов метасоматической гранитизации, кремнещелочного метасоматоза и гидротермальных преобразований. В северной части этого блока, получившей название участка Жерлового, на площади около 3 км², кроме Аргунского и Жерлового месторождений, размещаются месторождения урана Красный Камень, Пятилетнее, контролируемые едиными структурными элементами (рис. 7,8). Севернее Аргунского находится крупное месторождение флюорита Гозогор, рудопроявления свинца и цинка, олова – Цветное, на юго-западном фланге проявления фосфора.

Аргунское и Жерловое месторождения приурочены к северному крылу антиклинальной складки метаморфических пород, ядро и южное крыло которой интенсивно гранитизированы, и в результате последующего кремнещелочного метасоматоза породы превращены в метасоматиты, содержащие ксенолиты неассимилированных замещаемых пород. Здесь же образовался позднемезозойский Краснокаменский вулканический аппарат (см.рис.2-5). Северное крыло складки сложено крутопадающей толщей мраморизованных доломитизированных известняков, прорванных со стороны висячего бока послонной интрузией габброидных пород, метаморфизованных в амфиболитовой фации. На амфиболитах залегают раннепалеозойские гранитоиды, содержащие ксенолиты гранитогнейсов и биотит-амфиболовых гнейсов. Со стороны лежащего бока толщи доломитизированных известняков широко развиты позднепалеозойские гранитоиды. В зоне лежащего контакта ксенолита доломитизированных известняков с гранитоидами локализовано Аргунское месторожде-

ние – одно из крупнейших в Стрельцовском рудном поле. Породы верхнего структурного этажа представлены на участке осадочно-вулканогенными слоистыми толщами приаргунской свиты и прорывающими их экструзивными и жерловыми образованиями, слагающими Краснокаменский вулканический аппарат, в котором локализовалось Жерловое месторождение.

Краснокаменский вулканический аппарат, действовавший в поздние этапы мезозойской тектономагматической активизации, является северным в цепочке вулканов, прослеживающихся в меридиональном направлении на протяжении 4 км. Северным ограничением аппарата является долгоживущий кальдерный разлом, амплитуда обрушения по которому составила не менее 1000 м. Верхняя часть вулканической постройки начиная с глубины около 0,8-1,2 км имеет конусообразное расширение и выполнена фельзитами и сферолитовыми липаритами. Мощность фельзитов жерловой фации составляет 400-600 м. В заключительную фазу в жерловину внедрились экструзии и дайки сиенит-порфиров, мелковкрапленниковых липаритов. Сиенит-порфиры в конусной части вулкана образуют штокообразное тело, от которого, наследуя крупные разломы субширотного, субмеридионального и северо-восточного направления, отходят апофизы и дайкообразные тела, прорывающие гранитоиды и породы верхнего структурного этажа. Корневые части Краснокаменской вулканической постройки сложены неками мелковкрапленниковых липаритов, кварцевых сиенит-порфиров и сиенит-порфиров. В целом эта постройка многокорневая, основная часть неков имеет склонение в сторону Меридионального разлома, направленное в узлы сопряжения его с крупными субширотными разрывами, составляющими Аргунскую зону.

Вмещающие породы

Вмещающими породами Аргунского месторождения являются породы нижнего структурного этажа, представленные раннепротерозойскими метаморфическими образованиями и протерозой-палеозойскими гранитоидами, а Жерлового – экструзивные и жерловые вулканы тургинской свиты нижнего мела.

Разрез метаморфических пород, воссозданный по разобщенным, но довольно крупных размеров ксенолитам среди метасоматических гранитоидов, представлен снизу меланократовыми поликристаллическими кварц-плагиоклаз-биотитовыми, кварц-плагиоклаз-биотит-амфиболовыми гнейсами и сланцами, среди которых установлены высокоглиноземистые метаалевролиты, метаалевропесчаники, содержащие андалузит, силлиманит, кордиерит. Стратиграфически выше залегают мраморизованные доломитизированные известняки, мощность которых достигает

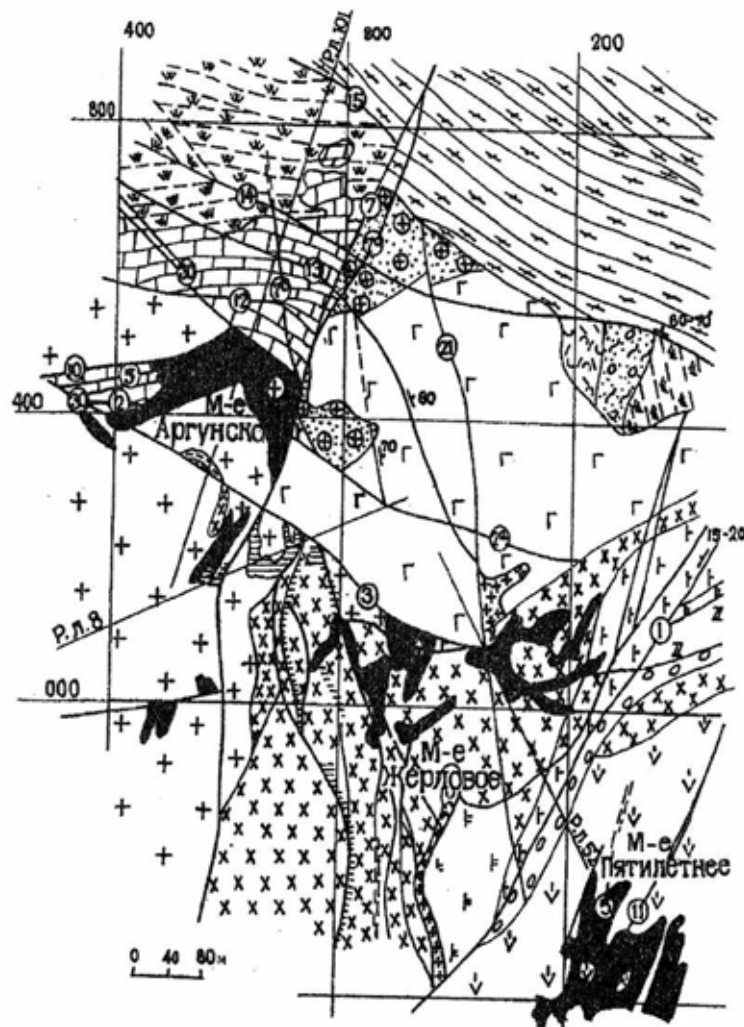


Рис. 7. Месторождения Аргунское, Жерловое, геологический план горизонта 374 м (составили: В.Г.Миронов, А.И.Брель):

1 – мелкокрапленниковые липариты; 2 – граносиенит-порфиры, сиенит-порфиры; 3 – туфы липаритов; 4 – фельзиты жерловой фации; 5 – базальты (верхний покров); 6 – дациты (верхний покров); 7 – базальты (средний покров); 8 – базальты (нижний покров); 9 – конгломераты, песчаники; 10 – позднепалеозойские метасоматические граниты; 11 – ортоамфиболиты; 12 – доломитизированные известняки; 13 – гранитогнейсы; 14 – тектонические швы и их номера; 15 – урановорудные тела; 16 – молибденоврудные тела

200-300 м. Этот ксенолит, слагающий северное крыло складки, вмещает основные залежи Аргунского месторождения. Падение пород на северо-восток, угол падения 60-80°.

Доломитизированные известняки прорываются послойной интрузией мощностью 200-400 м габброидных пород, интенсивно метаморфизованных в амфиболитовой фации, вплоть до образования амфиболитов. Главными компонентами ортоамфиболитов являются плагиоклаз, роговая обманка, биотит, менее пироксен.

Верхний структурный этаж на Аргунском месторождении имеет простое строение и представлен преимущественно эффузивными породами приаргунской свиты; менее распространены экструзивные тела сиенит-порфиров и липаритов, принадлежащих к образованиям тургинской свиты.

В основании приаргунской свиты залегает базальный горизонт осадочных пород, распространенный в

понижениях палеорельефа фундамента. В наиболее крупной палеодолине, образовавшейся над амфиболитами, мощность осадочных пород составляет 70 м. В нижней части осадочных пород преобладают конглобрекчии, выше залегают плохо сортированные песчаники с примесью пелитоалевролитового, а в верхних горизонтах и туфогенного материала. Повсеместно в базальном горизонте содержатся углефицированные растительные остатки.

Основную часть разреза приаргунской свиты на Аргунском месторождении составляет нижний покров базальтов (от 20 до 400 м), состоящий из массивных, реже миндалекаменных разностей, прослоев лавобрекчий и туфов.

К образованиям верхнего структурного этажа к тургинской свите относятся экструзии и дайки сиенит-порфиров, мелкопорфировых липаритов, вскрытые на максимальных глубинах в юго-восточной корневой части Аргунского месторождения.

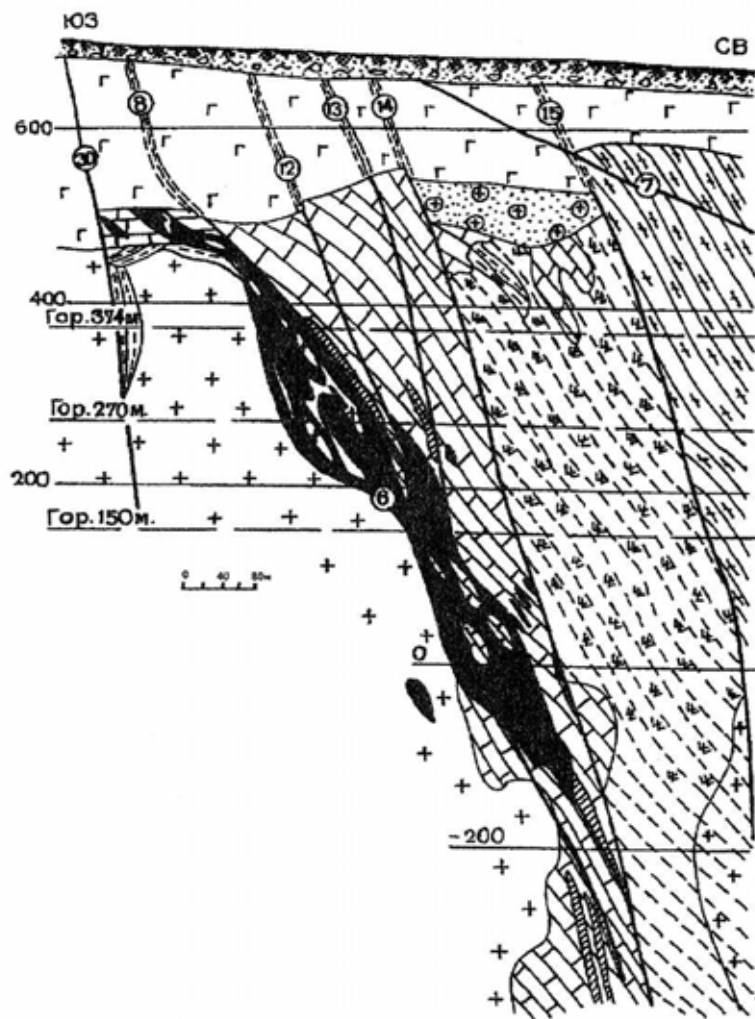


Рис. 8. Месторождение Аргунское. Геологический разрез по разведочной линии 101:

1 – рыхлые отложения; 2 – базальты (нижний покров); 3 – конгломераты; 4 – позднепалеозойские метасоматические граниты; 5 – доломитизированные известняки; 6 – ортоамфиболиты; 7 – биотит-амфиболовые гнейсы; 8 – гранитогнейсы; 9 – тектонические швы и их номера; 10 – урановорудные тела; 11 – молибденоврудные тела

На площади Жерлового месторождения верхний структурный этаж представлен полным разрезом приаргунской и тургинской свит, имеющих мощность до 1100 м. Широко распространены наряду с покровными породы жерловых и экструзивных фаций, слагающие вулканическую постройку. Осадочно-вулканогенные образования приаргунской свиты в пределах вулканического аппарата разобцены в пространстве и слагают ряд блоков среди пород жерловых фаций, испытавших сбрососдвиговые смещения; при этом в северном борту аппарата они залегают под надвинутым блоком пород нижнего структурного этажа. На базальных конгломератах залегает нижний покров базальтов мощностью 300 м, выше – нижний покров флюидалных трахидацитов с прослоями литокристаллокластических туфов в основании и кровле покрова, мощностью 40–200 м. Выше залегает средний покров массивных базальтов (40 до 120 м), который перекрывается верхним покровом трахидацитов (200 м) и горизонтом туфов (60 м).

Образования тургинской свиты представлены экструзивными и жерловыми фациями кислых эффузивов, слагающими вулканическую постройку.

Тектоническое строение

Наиболее крупными тектоническими разломами являются северо-восточные и субширотные швы Аргунской зоны, Меридиональный разлом и оперяющие его Краснокаменский, Флюоритовый, Пятилетний, а также разрывы северо-западного простирания, составляющие Тулукуевскую зону.

Зоны крутопадающих нарушений состоят из нескольких тектонических швов-разрывов, вдоль которых породы на мощность 0,5–7,0 м раздроблены, трещиноваты, нередко брекчированы или развальцованы. Некоторые разломы выражены системой сближенных кулисообразных трещин, сопровождающихся дроблением и развальцеванием пород.

Наиболее ранними по времени заложения явля-

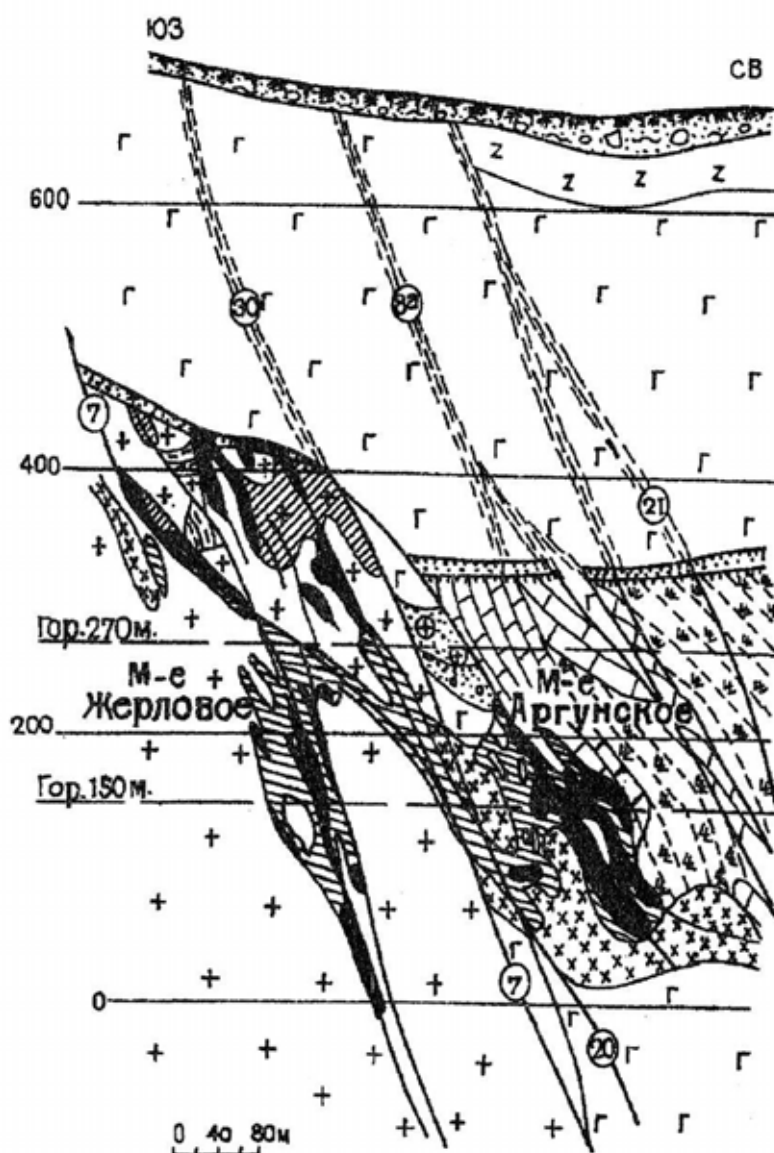


Рис. 9. Месторождения Аргунское, Жерловое. Геологический разрез по разведочной линии 8:

1 – рыхлые отложения; 2 – сиенит-порфиры, граносиенит-порфиры; 3 – дациты; 4 – базальты (нижний покров); 5 – конгломераты, песчники; 6 – позднепалеозойские метасоматические граниты; 7 – доломитизированные известняки; 8 – ортоамфиболиты; 9 – тектонические швы и их номера; 10 – урановородные тела; 11 – молибденовородные тела

ются разломы Аргунской зоны субширотного простирания. Из них тектонический шов 3 прослеживается фрагментарно на всем протяжении Стрельцовой кальдеры. На участке Аргунского и Жерлового месторождений он ограничивает с севера вулканический аппарат (см. рис. 7). В процессе кальдерообразования и последующих разнонаправленных подвижек вдоль него возникли чешуеобразные взбросонадвиги древних пород фундамента на вулканыты жерловых и покровных фаций.

Крупные разрывы меридионального и близмеридионального северо-восточного простирания, составляющие Краснокаменскую и Пятилетнюю зоны разломов, образовались как оперяющие главного Меридионального разлома до возникновения вулка-

нического аппарата. Впоследствии Меридиональный разлом и его оперяющие оказались разбиты и отдельные фрагменты их смещены по подновившимся субширотным разрывам.

Основным и важным рудоконтролирующим структурным элементом Краснокаменской зоны является тектонический шов 7 (рис. 9), который горными выработками и скважинами прослежен более чем на 1 км по простиранию и на 900 м по падению.

Пятилетняя зона субмеридиональных северо-восточных разрывов образовалась восточнее Краснокаменской зоны в висячем боку Меридионального разлома (рис. 10). Они контролируют внедрение экзрузивных тел сиенит-порфиров, липаритов и эруптивных брекчий.

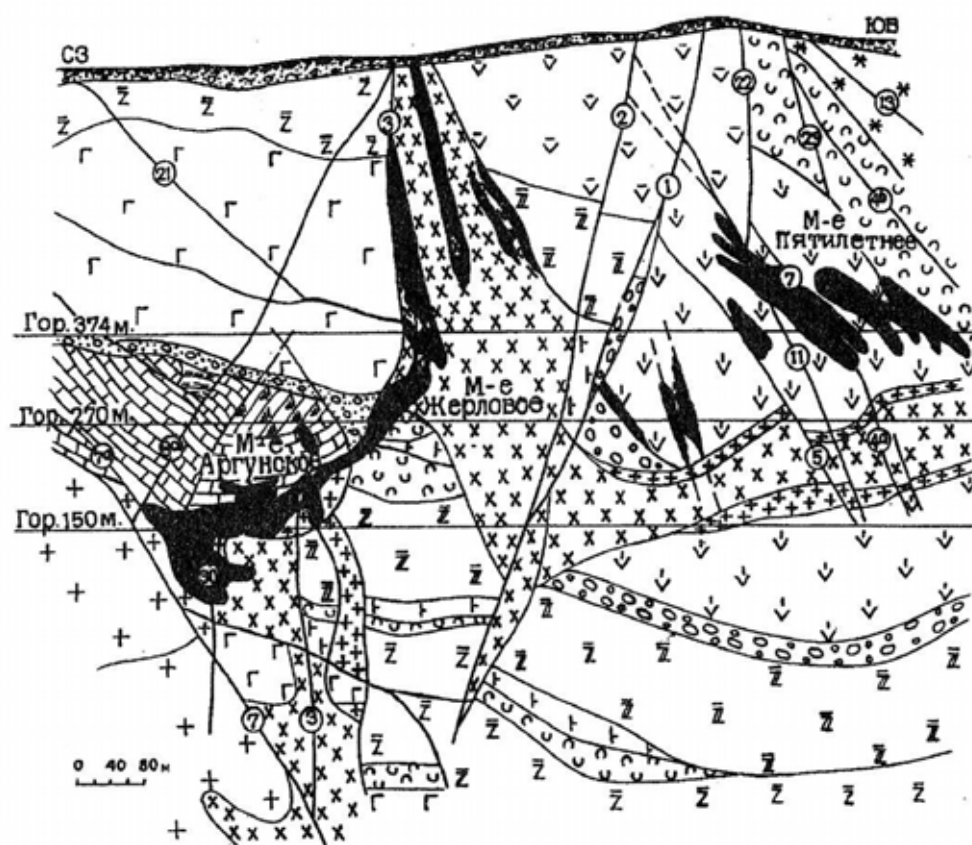


Рис. 10. Геологический разрез по разведочной линии 52:

1 – рыхлые отложения; 2 – мелкокрашениковые липариты; 3 – граносенит-порфиры; 4 – фельзиты покровной фации; 5 – сферолитовые липариты; 6 – туфы кислого состава; 7 – фельзиты жерловой фации; 8 – дациты (верхний покров); 9 – базальты (средний покров); 10 – дациты и их туфы (нижний покров); 11 – базальты (нижний покров); 12 – конгломераты, песчаники; 13 – позднепалеозойские метасоматические граниты; 14 – ортоамфиболиты; 15 – доломитизированные известняки; 16 – биотит-амфиболовые гнейсы; 17 – тектонические швы и их номера; 18 – урановорудные тела

На глубине более 1000 м от поверхности наблюдается сближение зон разломов – Меридионального, Краснокаменского, Пятилетнего и нарушений Аргунской зоны, и узел их сопряжения являлся магмоподводящим каналом, в котором расположены корневые части Краснокаменского вулканического аппарата, этот узел являлся также основным рудоподающим каналом при формировании месторождений Аргунского, Жерлового, Пятилетнего, Красный Камень и других в пределах Стрельцовского рудного поля.

Важными структурными элементами, контролирующими локализацию рудных залежей Аргунского месторождения, являются северо-западные (310-330°) нарушения 8,12,13,14,16,30, составляющие зону общей мощностью более 300 м. Согласно с элементами складчатости, зона прослеживается в северо-западном направлении более чем на 2 км.

Морфология рудных залежей и состав руд

Изучение вещественного состава руд и вмещающих пород проведено геологами и минералогами экспедиции 324 – В.В.Остапенко, М.В.Вампиловым,

Л.А.Мироновой, А.И.Поповой. Петрографические исследования, изучение минерального состава и особенностей высоко- среднетемпературных рудоподготовительных преобразований проведены Л.П.Ищуковой. Под ее руководством разработана общая схема минеральной стадийности рудообразующего процесса. Низкотемпературные гидротермальные преобразования изучены М.В.Вампиловым (Вампилов и др., 1972; Ищукова и др., 1991; Карманов и др., 1993).

В изучении петрографо-минералогических особенностей месторождений принимали участие, кроме геологов и минералогов экспедиции 324, специалисты ЦНИЛ и ГРП-1 предприятия п/я А-1768, ВНИИХТа, ВИМСа, ИГЕМа, ЗабНИИ.

Расположение Аргунского и Жерлового месторождений в узле пересечения глубинных разломов, служившим магмовыводящим каналом, предопределило их особенности по сравнению с другими месторождениями и сложную морфологию рудных тел.

Аргунское месторождение урана – единственное в Стрельцовском рудном поле, образовавшееся в карбонатных породах; Жерловое локализовано в эффузивах и гранитах; только на этих месторождениях в рудном поле выявлены промышленные залежи собствен-

но молибденовых руд. Аргунское месторождение наряду с Антеем является наиболее глубоко залегающим. Нижние части рудных залежей установлены на глубине 1000 м и не оконтурены до выклинивания. Рудные залежи Жерлового месторождения на глубоких горизонтах, вблизи нектровой части вулканического аппарата, сливаются с рудными телами Аргунского месторождения.

Основным фактором локализации оруденения является структурный, важное значение имеют также литологический и химический составы пород. Доломитизированные известняки, химически контрастные с гранитами, играли роль геохимического барьера на пути фильтрации рудоносных растворов, способствовавшего сбрасыванию рудных компонентов. Залежи Аргунского месторождения сосредоточены в рудоносной зоне 1, Жерлового – в зонах 2 и 3. Рудоносная зона 1 образовалась в месте сочленения северо-западных разломов 8, 12, 13, 14 с субмеридиональным разломом 7. Зона 2 образована пересечением разлома 1 и широтной зоной разлома 3. В месте сочленения этой широтной зоны, северо-западного разлома 30 и разлома 7 сформировалась рудоносная зона 3. Основные запасы урана (92%) сосредоточены в зоне 1, собственно молибденовые руды образовались в зоне 3.

Рудоносная трещинная зона 1 вытянута в северо-западном направлении; на верхних горизонтах на северо-западном фланге к ней примыкает субширотная зона, в связи с чем зона в плане приобретает дугообразную форму (см.рис.2). Ширина зоны достигает 200-300 м; она имеет падение 50-70° на северо-восток. По вертикали кондиционное оруденение развито в интервале глубин 170-1000 м. Основными рудоконтролирующими нарушениями являются разломы 7, 8 и др., оперяющие разлом 7, минерализованные разломы и сопровождающие их раздробленные и брекчированные породы. Верхней границей развития оруденения служит тектоническое нарушение по контакту нижнего и верхнего структурных этажей. По падению оруденение прослежено до глубины более 900 м. На флангах оруденение ограничено экранирующими тектоническими швами и на продолжении рудовмещающих трещин по простирацию на современной поверхности отмечаются лишь радиометрические аномалии, удаленные от рудных залежей на 1,5 км; в связи с этим оценка непосредственно этих аномалий на ранних этапах поисков не привела к выявлению рудных тел. Урановое оруденение сосредоточено главным образом в карбонатных породах в лежачем боку ксенолита. В гранитах образовались залежи рядовых руд.

Рудоносная трещинная зона 2 (восточная) образовалась в сиенит-порфирах, менее в липаритах в лежачем боку разлома 3 на участке его перегиба по падению и ограничена разломами 1 и 30. Протяженность зоны 400 м, ширина 50-150 м, в узле сопряжения швов 3 и 15 ширина зоны 20-60 м. Размах оруденения по падению превышает 300 м. Рудоносная зона вмещает рядовое урановое оруденение.

Рудоносная трещинная зона 3 (западная) разви-

лась главным образом в гранитах и сиенит-порфирах. Рудоносные трещины являются оперяющими разломы 7 и 30. В целом зона вытянута в близмеридиональном направлении на 550 м, имеет ширину от 50 до 200 м, высоту до 250 м. Рудоносная зона 3 вмещает главным образом молибденовое оруденение, урановые руды образовались на нижних уровнях в лежачем боку шва 7. В верхней части рудоносная зона экранируется нарушением по контакту базальтов с гранитами.

Все многообразие рудных тел, локализованных в рудоносных зонах, подразделяется на два основных морфологических типа залежей – штокверкоподобные и жилообразные, пространственно взаимосвязанные между собой.

Штокверкоподобные рудные залежи образовались в местах наибольшего развития крутопадающих разрывных трещин, оперяющих основные тектонические швы. Мощность штокверкоподобных залежей колеблется от 20 до 70 м, протяженность достигает 300 м, высота 50-200 м. Рудная минерализация насыщает швы и трещины, а также микротрещиноватые породы и брекчии, образовавшиеся между крупными разрывными трещинами. Число рудоносных трещин изменяется от 2-3 до 15 на 1 м. Сплошность оруденения зависит от плотности минерализованных трещин; нередко оруденелые интервалы, имеющие мощность от 2 до 20-30 м, перемежаются с безрудными мощностью до 3 м. Внутреннее строение залежей при этом нередко зависит от кондиционных показателей бортового содержания полезных компонентов и мощности прослоев пустых пород; ужесточение этих показателей приводит к усложнению морфологии и расщеплению рудных тел на мелкие линзы.

Среди жилообразных рудных залежей на месторождениях выделяются крупные жилообразные залежи сложной формы и более мелкие простой морфологии. Крупные жилообразные залежи контролируются крутопадающими разрывами, сопровождающимися зонами интенсивно раздробленных и брекчированных пород. Мощность рудных тел 3-10 м. Жилообразные залежи простой морфологии образовались вдоль оперяющих разрывов и обособленных трещин. Нередко жилообразные тела находятся на участках выклинивания и расщепления штокверкоподобных залежей. Мощность таких тел 1-2 м, протяженность – первые сотни метров.

На Аргунском месторождении в рудоносной зоне 1 выделяется 10 штокверкоподобных рудных залежей и 42 жилообразных. Наиболее крупной является штокверкоподобная рудная залежь 7, включающая 63% запасов урана. Оруденение локализовано в раздробленных и брекчированных доломитизированных известняках, менее в гранитах и контролируется разломом 8 и оперяющими его разрывными нарушениями 12, 13, 2, 5, 7, 6. Залежь вытянута в северо-западном (310-330°) направлении; имеет падение на северо-восток под углом 50-70° в соответствии с падением линии сопряжения рудовмещающих северо-западных швов (8, 12 и др.) и субмеридионального разлома 7. Вертикальный размах развития

оруденения превышает 750 м (см.рис.3.). Залежь 7 имеет сложное неоднородное внутреннее строение. Оруденение неравномерное, содержания урана варьируют от 0,05 до 0,62%; мощность рудных пересечений достигает 16-23 м. На участках сопряжения разлома 7 с рудовмещающими разрывами 8, 12, 13 и др. образовались рудные столбы, характеризующиеся раздувом мощности рудного тела до 60-70 м и высокими содержаниями урана, достигающими в отдельных сечениях 1,4%.

Между рудными столбами содержание урана в сечениях колеблется от 0,05 до 0,29%. Руды комплексные. В рудах, кроме урана, присутствует молибден; его содержание в богатых рудных столбах изменяется от 0,03 до 0,12%, в рядовых рудах не превышает 0,02%.

Жилообразные залежи локализованы вдоль тектонических швов и имеют более простое внутреннее строение и высокую сплошность оруденения. Руды рядовые, содержание урана варьирует от 0,05 до 0,38%. Молибден в рудах присутствует спорадически, содержание его не более 0,07%.

Кроме урановорудных залежей, в рудоносной зоне 1 Аргунского месторождения обособляются собственно молибденовые залежи. Они локализованы в виде жил в известняках вдоль крупных тектонических швов или штокверкоподобных раздувов в местах сближенных швов. Молибденоворудные залежи на северо-западном и юго-восточном флангах месторождения сосредоточены на нижних уровнях – более 500 м от поверхности и до выклинивания не прослежены. Средняя мощность жил колеблется от 1,5 до 4,7 м. Содержание молибдена изменяется от сотых долей процента до 2,2%. В некоторых рудных телах присутствует уран.

На Жерловом месторождении в рудоносной зоне 2 выделяется 5 штокверкоподобных и 7 жилообразных урановорудных залежей, локализованных в сиенит-порфирах и мелкокрапленниковых липаритах на сопряжении субширотных разломов 3, 30, 15. Простираение залежей субширотное северо-восточное, падение на северо-запад. Протяженность от 60 до 200 м, высота по вертикали 70-160 м, ширина от 10 до 60 м. Руды рядовые, содержание урана в рудных сечениях колеблется от 0,05 до 0,2%, в единичных сечениях – до 0,62%.

В рудоносной зоне 3 в ее северной части в гранитах и сиенит-порфирах локализовались штокверкоподобные молибденоворудные залежи, нижней границей которых является разлом 7, а верхней – разлом по контакту гранитов и базальтов. Урановые штокверкоподобные залежи образовались в лещах боку разлома 7 и характеризуются бедными и рядовыми рудами.

В рудоносной зоне 3 обособляются 22 жилообразных и 5 штокверкоподобных молибденовых залежей, а также 3 урановые штокверкоподобные залежи.

Рудонасыщенность штокверкоподобных молибденоворудных залежей различная. Они состоят из нескольких сложно сочленяющихся рудных интервалов мощностью от 0,4 до 21 м, разделенных безрудными участками мощностью от 3 до 25 м. Выде-

ляется до 7 рудных интервалов в одном пересечении залежи. Содержание молибдена колеблется от 0,035 до 1,13%.

В жилообразных залежах на Жерловом месторождении сосредоточено 70% запасов молибдена. Распределение молибдена крайне неравномерное, содержание по рудным пересечениям варьирует от первых сотых долей процента до 1,182%, мощности изменяются от десятков сантиметров до 9,8 м.

Молибденовые руды представлены крупночешуйчатый молибденитом и иордизитом. Молибденит в ассоциации с флюоритом и сульфидизированным криптокварцем выполняет полости трещин, является цементом брекчий и насыщает боковые породы, нередко образует прожилки мощностью до 2-4 см. Тонкодисперсная вкрапленность молибденита придает породам темно-серую, черную окраску. В отдельных местах в молибденовых рудах присутствует в незначительном количестве уран, его содержание составляет 0,01-0,05%. В составе молибденовых руд в значительных количествах присутствует флюорит, максимальные содержания которого устанавливаются в залежах жильного типа в сиенит-порфирах; его содержание в сечениях колеблется от первых процентов до 51%, среднее содержание составляет 12,6%. Темно-фиолетовый флюорит образует прожилки и насыщает цемент брекчий. Отмечается светло-фиолетовый и бесцветный флюорит, содержащий вкрапленность оранжевого клейофана. В обломках породы и кварца, заключенных во флюорите, отложились микрокристаллы апатита.

Изменения вмещающих пород

В околорудном и рудном пространстве широкое развитие получили постгранитизационные высоко-среднетемпературные изменения пород и минеральные комплексы, связанные с поствулканическими низкотемпературными рудобразующими процессами.

Высоко-среднетемпературные пневматогидро-термальные процессы обусловили микроклинизацию, альбитизацию, скарнирование, флогопитизацию, образование кварц-мусковит-флюорит-турмалиновых грейзенов, биотитизацию, пропилитизацию в гранитах и кристаллических сланцах.

Ранняя калишпатизация и альбитизация проявились в последующие стадии кремнещелочного метасоматоза, после становления позднепалеозойских гранитоидов. В позднем палеозое получили развитие кварц-мусковит-турмалиновые минеральные ассоциации (грейзенизация 1). С одним из ранних этапов позднепалеозойского активизационного периода (до формирования вулканитов в рудном поле) вдоль глубинных зон разломов образовались кварц-микроклиновые, кварц-микроклин-альбитовые метасоматиты и кварц-мусковит-флюоритовые грейзены 2. В узле пересечения Аргунской и Меридиональной зон разломов ореол грейзенизации имеет ширину до 1-2 км; по простираению он прослеживается за пределы участка месторождений. В грейзенизированных породах кварц-мусковитовые агрега-