

Структурные исследования в зонах золоторудных месторождений Базовское и Лазурное (Восточная Якутия)

Ф.Ф.ТРЕТЬЯКОВ

Изучение тектонического строения районов рудных месторождений и установление в их пределах закономерностей образования складчатых и разрывных структур необходимы для целенаправленного поиска полезных ископаемых. Для решения этой проблемы в зонах золоторудных месторождений Базовское и Лазурное (Восточная Якутия), соответственно в 2004—2005 гг., проводились детальные структурные исследования. Главная задача исследований заключалась в подробном изучении морфологии и кинематики различных типов тектонических деформаций с целью выявления закономерностей их формирования. В результате были получены принципиально новые данные, которые позволили уточнить основные черты эволюции и тектоническое строение рассматриваемых участков, определить кинематическую характеристику установленных структурных парагенезисов и последовательность их образования.

Месторождение Базовское расположено на северо-восточной окраине Адыча-Эльгинской складчатой зоны (рис. 1). Структурные исследования проводились на

правобережье р.Эльга между ручьями Угловой—Промежуточный. Осадочные породы, слагающие район месторождения, относятся к триасовым Дербеке-Эльгинской структурно-формационной зоны [2] и представлены толщей чередования песчаников, алевролитов и аргиллитов норийского возраста.

По данным крупномасштабного геокартирования и исследованиям ученых института, в зоне месторождения Базовское развиты асимметричные складчатые структуры. Проведенные массовые замеры элементов залегания осадочных пород свидетельствуют о северо-западном простирании складчатых дислокаций концентрического типа с азимутами падения крыльев на северо-восток (30—60°) под углами 35—50° и на юго-запад (230—250°) под углами 60—90° (см. рис. 1, А). Крупная асимметричная антиклиналь шириной более 50 м расположена в верховье руч.Базовский. Ее крутое юго-западное крыло с углами падения 60—75° вскрывается в левом борту ручья, а относительно пологое северо-восточное с углами наклона 35—45° в противоположном борту. В северо-восточном

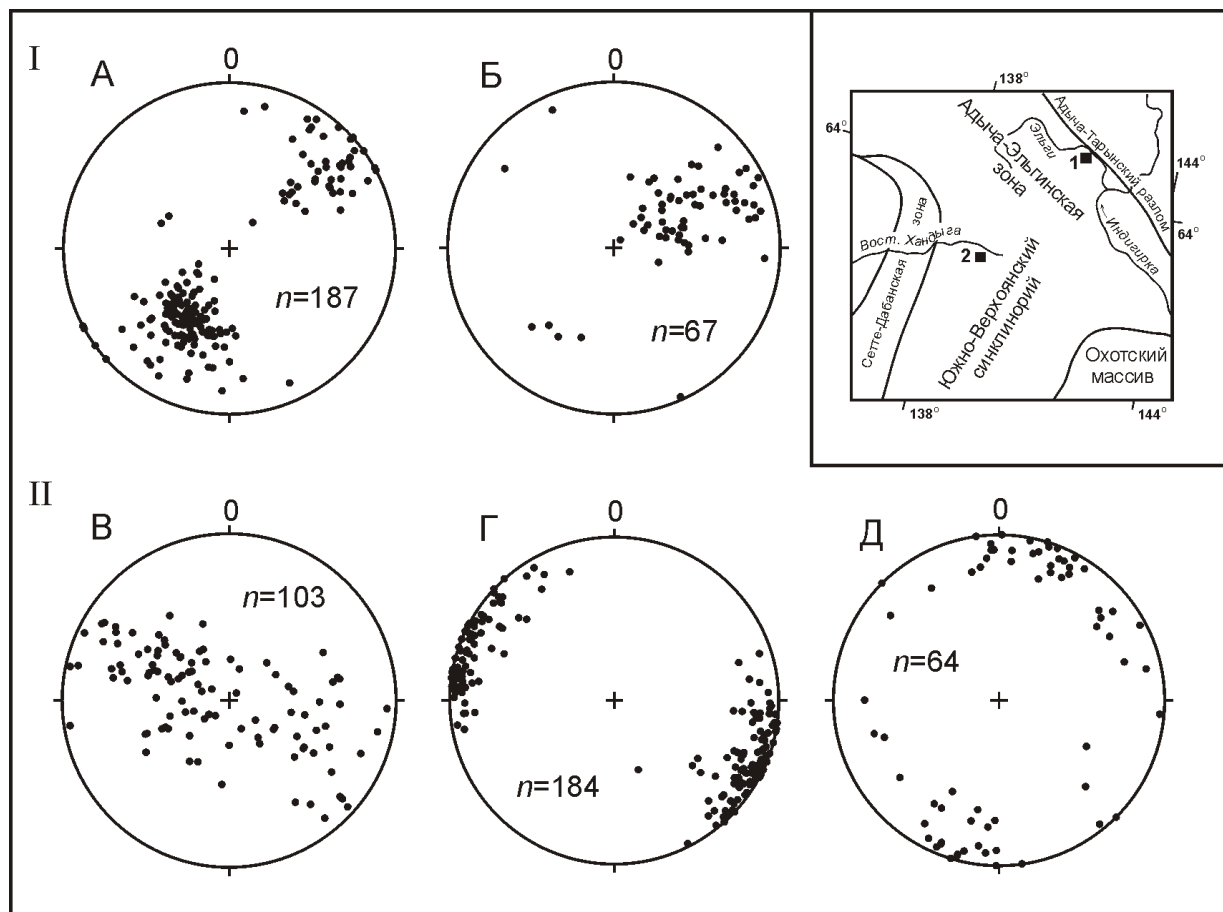


Рис. 1. Стереограммы элементов залегания в зоне месторождений Базовское (I) и Лазурное (II):

n — число замеров; стереограммы полюсов поверхностей слоистости (А, В), кварцевых жил (Б, Д) и кливажа (Г) выполнены на сетке Вульфа в проекции на нижнюю полусферу; на врезке — схема расположения месторождений Базовское (1) и Лазурное (2)

крыле на разных уровнях разреза осадочных пород устанавливаются послойные срывы и надвиги, которые сопровождаются образованием внутрипластовых складок и мелких дуплексов, а также срезают и смещают кварцевые жилы. В юго-западном крыле антиклинали, в слое алевролитов мощностью около 3 м, наблюдается послойная изоклиальная складка, указывающая на проявление наложенной деформации «складка в складке». Синклиальная структура шириной около 1 км с крутым (40—60°) северо-восточным и пологим (15—30°) юго-западным крыльями размещается на правом берегу нижнего течения ручья Промежуточный. В глинистых отложениях юго-запад-

ного крыла синклинали развит сплошной тонкоплитчатый кливаж, поверхности которого наклонены круто (60—75°) на северо-восток.

Среди разрывных нарушений преобладают надвиги с северо-восточными погружениями плоскостей. В обнажениях эти разрывы часто обнаруживаются в виде серии сближенных послойных (срывов) и секущих надвигов, которые формируют небольшие дуплексные структуры. Нередко надвиги сопровождаются мелкими нормальными открытыми и сжатыми, реже опрокинутыми изоклиальными складками, образующимися в висячих крыльях надвигов, секущих слои под разными углами (рис. 2, А).

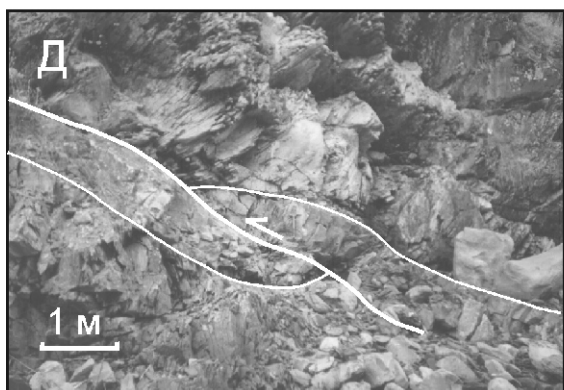
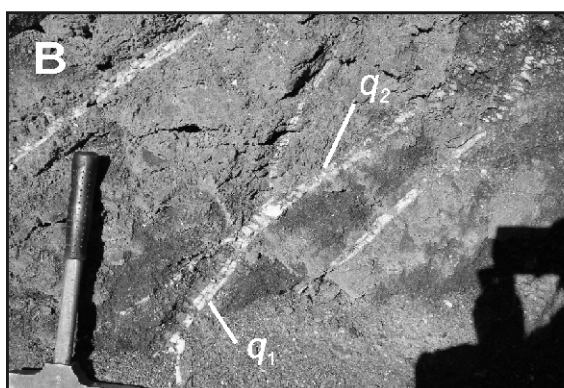
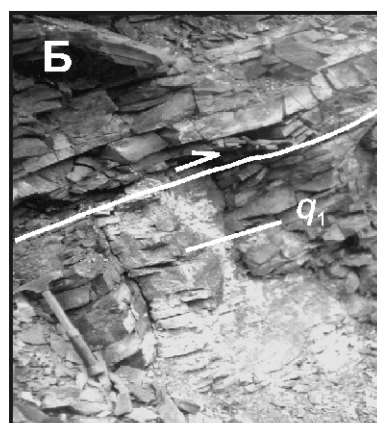
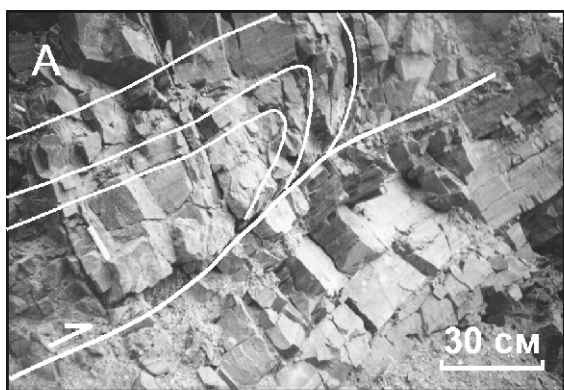


Рис. 2. Типы тектонических деформаций:

месторождение Базовское: А — послойные надвиги и складки (руч. Базовский), деформации кварцевых жил ранней генерации q_1 ; Б — срезаемые послойным надвигом (траншея 8), В — пересечение их жилами поздней генерации q_2 (канавка 611); месторождение Лазурное: Г — антиклиальная складка с кливажем осевой плоскости (руч. Водопадный), Д — надвиговые деформации (руч. Восход), Е — система кварцевых жил северо-западного направления (руч. Извилистый)

Более крупные послойные срывы мощностью до 10 м, вскрываются в зоне взбросового разлома Диагональный. В зонах срывов осадочные породы раздроблены, пласты песчаников брекчированы, алевролиты тонко перетерты (до глинки трения) или смяты в мелкие сжатые складки, опрокинутые на юго-запад, наблюдаются зеркала скольжения надвигов. Эти зоны пластового срыва и дробления развиваются вдоль контакта между толщами песчаников и алевролитов.

Результаты массовых замеров элементов залегания трещин отрыва, заполненных жильным материалом, показывают, что они принадлежат одной системе северо-западного направления с погружением жил по юго-западным азимутам (215—245°) с углами падения от 20 до 80° (см. рис. 1, Б). Кварцевые жилы обычно группируются в кулисообразные ряды и встречаются преимущественно в пластах песчаников, т.е. часто в более жестких твердых породах, чем в смежных пластичных глинистых. Кварцевые жилы нередко деформированы, как правило, срезаны послойными срывами или надвигами, развитых по поверхностям напластований. При этом срезаны и смещены оказываются верхние или нижние части жил (см. рис. 2, Б), а в некоторых случаях и те, и другие, в результате чего наблюдаются лишь фрагменты центральных частей жил. Видимые амплитуды смещений по послойным срывам или надвигам до первых десятков сантиметров. Однако иногда в обнажениях сохраняется только часть жилы с полным отсутствием ее срезанной верхней или нижней части. Кроме того, кварцевые жилы подвергнуты и другим видам поздних деформаций: они или изогнуты в сигмоидальные, S-образные формы, или пересекаются новообразованными более пологими кварцевыми жилами поздних генераций (см. рис. 2, В), при этом азимуты падения тех и других одинаковы.

Из приведенных данных можно сделать однозначный вывод, что в зоне месторождения Базовское основные тектонические структуры — складчато-надвиговые дислокации юго-западной вергентности. Развитие складчато-надвиговых дислокаций в пределах Верхоянского складчатого пояса связывается с процессом регионального надвигообразования на раннем этапе позднемезозойской коллизии [2, 3]. Можно уверенно сказать, что тектоническое строение рассматриваемой территории сходно со строением других районов Адыча-Эльгинской складчатой зоны [4] и резко отличается от смежной многократно и сложно дислоцированной зоны сдвигов Адыча-Тарынского разлома [2]. Предполагается, что более поздние сдвиговые движения вдоль Адыча-Тарынского разлома, который расположен в 5 км к северо-востоку, не оказали существенного влияния на усложнение надвиговых тектонических структур района месторождения Базовское, поскольку крупные новообразованные сдвиги, согласные направлению Адыча-Тарынской зоны разломов, здесь не установлены, за исключением левосдвиговых зеркал скольжения субширотного направления.

Надвиговыми деформациями раннего этапа объясняется образование кулисообразных (эшелонированных) трещин отрыва, представленных практически одной системой кварцевых жил северо-западного простирания (см. рис. 1, Б). Их возникновение вполне удовлетворительно объясняется действием механизма простого сдвига или межпластового проскальзывания [1], которое активно развивается в осадочных породах при формировании послойных

надвигов или на крыльях складок концентрического типа в процессе складчатости (рис. 3, А). Пара противоположно направленных плоскостей скольжения в кровле и подошве пласта песчаников способствует возникновению внутри и вдоль этого пласта кулисообразного ряда трещин отрыва, ориентированных под углом 45° к поверхностям проскальзывания. К заключительной стадии межпластового проскальзывания (складкообразования) кулисообразные трещины отрыва испытывают разнотипные деформации: изгибаются в S-образные формы, пересекаются новообразованными трещинами отрыва (второй генерации) или разрывами, параллельными поверхностям межпластового проскальзывания (см. рис. 3, Б). Все перечисленные типы деформаций кулис трещин отрыва, связанные с надвиговыми дислокациями, обнаруживаются на месторождении Базовское (см. рис. 2, Б и В). Косвенным признаком площадного развития внутрипластовых кулисообразных кварцевых жил в песчаниковых горизонтах в пределах Базовского рудного поля (междуречье Эгелях—Горный) может служить и то, что выходы (высыпки) на дневную поверхность кварцевых жил на этой территории большей частью приурочены и маркируют определенные горизонты песчаников верхнетриасового разреза.

Формирование структуры «складка в складке» (руч.Базовский) также объясняется проявлением надвиговых дислокаций. Надвигообразование обычно начинается с послойных подвигек (срывов) по горизонталам пластичных глинистых пород и формирования мелкой внутрипластовой складчатости. В процессе таких движений форма внутрипластовых складок нередко испытывает изменения — от открытой, через асимметричную и опрокинутую, до лежащей изоклиной. В последующем на поздней стадии деформации надвигообразования с вовлечением в складкообразование уже всей осадочной толщи мелкие внутрипластовые изоклинали складки ранней стадии оказываются в крыльях крупных складок.

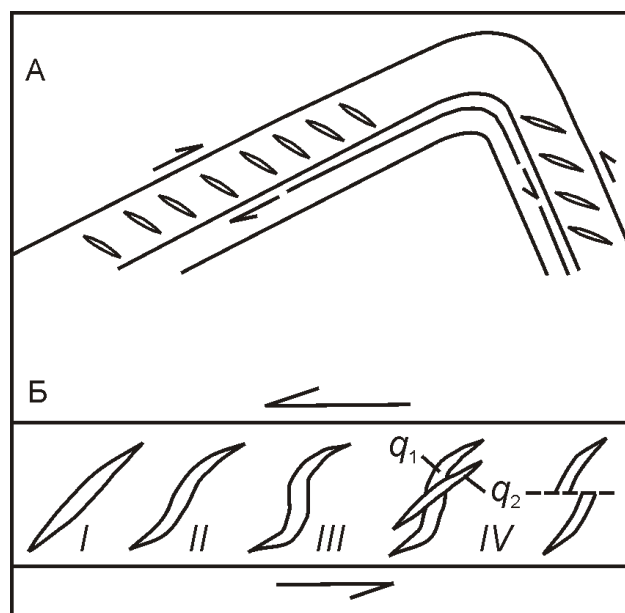


Рис. 3. Схема образования и развития кулис трещин отрыва:

А — в крыльях асимметричной складки концентрического типа; Б — деформации кулисообразных трещин отрыва от стадии I до стадии IV; трещины отрыва ранней q_1 и поздней q_2 генераций

Остается неясной кинематика (сброс или сдвиг?) долготного разлома, направленного вдоль днища траншеи 8, поскольку тектонические структуры восточного и западного бортов траншеи кардинально различаются, а не отражают зеркально друг друга. Так, в северной части траншеи в ее западном борту установлены крутые залегания пород с фрагментом изоклинальной складки, опрокинутой на юго-запад, а в противоположном восточном борту — нормальное относительно пологое моноклиналиное залегание осадочных слоев. В южном конце восточного борта траншеи наблюдаются структуры послонных срывов и надвигов с дуплексами, неотраженные в противоположном западном борту, где расположена широкая зона пластового дробления мощностью 30—35 м с системой (кулисы) рудоносных кварцевых жил, нарушенной послонными надвигами. Можно предположить, что именно эта мощная согласная напластованию зона дробления северо-восточного простирания является рудовмещающей, а вовсе не долготная зона разлома, направленная вдоль траншеи.

Таким образом, в зоне месторождения Базовское основные тектонические структуры представлены надвиговым структурным парагенезисом: послонными срывами, надвигами, внутрипластовыми кулисообразными трещинами отрыва, складками, а также зонами дробления и брекчирования согласными напластованию. Их образование связано с послонными срывами и надвигами раннего этапа деформаций и эти структуры в определенной степени являются рудовмещающими. В следующий сдвиговый этап деформаций зоны надвиговых разломов и послонные срывы, по-видимому, испытали активизацию, подновление, что выражается в проявлении в подобных зонах признаков сдвиговой компоненты (зеркала скольжения, некоторое искажение ориентировок и форм складок ранних генераций).

Месторождение Лазурное расположено в северной части западного крыла Южно-Верхоянского синклиория (см. рис. 1). Район месторождения сложен преимущественно глинистыми отложениями менкеченской свиты позднепермского возраста, в которой песчаники распространены незначительно. Осадочные породы повсеместно нарушены интенсивным кливажем и требуется постоянное внимание, чтобы отличать слоистость от кливажа.

Массовые замеры элементов залегания слоистости показывают, что наклон осадочных пород характеризуются северо-западными и юго-восточными азимутами падения под углами от 10 до 80 (см. рис. 1, В). На стереограмме полюса слоистости рассеиваются по дуге большого круга, что указывает на развитие в данном районе цилиндрических складок. Наблюдаемые складчатые структуры шириной от первых до 10 м представлены симметричными антиклинальными складками с арочной формой замков (см. рис. 2, Г). Микроскладки, как правило, с кливажем осевой плоскости устанавливаются как в обнажениях, так и керне скважин и делювиальных развалах. Однако в большинстве случаев, обнаруживаются участки моноклиналиного залегания осадочных пород с наклонами на северо-запад или юго-восток под углами от 25 до 60°. По-видимому, на этих участках вскрываются фрагменты крыльев крупных складчатых структур.

Кливаж в районе месторождения Лазурное — основная тектоническая структура, наблюдается он повсеместно и насквозь пронизывает осадочные отложения менкеченской свиты. По морфологии кливаж сплошной тонкий и

соответствует высокой степени совершенства. Обычно он выражен системой тесно сближенных ровных параллельных поверхностей, характеризующихся простиранием от субдолготного до северо-восточного с углами падения 70—90° на северо-запад, запад-северо-запад и по противоположным азимутам (см. рис. 1, Г). Тонкие прослои песчаников в глинистых отложениях смяты в микроскладки и нередко разлинзованы (будинированы) кливажем до образования муллион-структур. Во всех наблюдаемых складчатых структурах кливаж параллелен их осевым плоскостям (см. рис. 2, Г). Практическое значение кливажа, который своим происхождением тесно связан со складчатостью, состоит в том, что относительно него можно реконструировать или определять последовательность возникновения других тектонических структур.

Разрывные нарушения представлены надвигами и сдвигами. Надвиги наиболее отчетливо проявляются при деформации ими массивных слоев песчаников среди глинистых отложений. Так, в обнажениях ручьев Дедок и Восход, единичные пологозалегавшие пласты песчаников мощностью 0,7—1,2 м, среди кливажированных алевролитов, нарушены надвигами, плоскости которых погружаются на юго-восток под углами 30—45° (см. рис. 2, Д). Амплитуды надвигания составляют 2 м и более. В кливажированных глинистых отложениях надвиги устанавливаются по повороту поверхностей кливажа висячем крыле разрыва. Простирание надвиговых зеркал скольжений и разрывов преимущественно северо-восточное с наклоном плоскостей на юго-восток или северо-запад.

Сдвиговые разрывы определяются по нарушению структур сплошного кливажа и являются посткливажными тектоническими нарушениями. Они хорошо выражены в щетках ручьев или полотнох горных выработок в виде зон отдельных разрывов или сгущений трещин сдвигов, а также кинк-зонами шириной до первых десятков сантиметров. В некоторых случаях сдвиги сопровождаются согласными или опережающими тонкими кварцевыми жилами. Устанавливаются также вертикальные зеркала скольжения, иногда довольно крупные поверхности с горизонтальными бороздами и штрихами сдвиговой кинематики. Среди левых сдвигов преобладают разрывы северо-западного направления. Разнообразнее ориентировка правых сдвигов, имеющих субширотные, северо-западные, а также северо-восточные простирания согласные направлению Северного разлома.

Наблюдения над трещинами отрыва свидетельствуют о том, что наиболее развита система кварцевых или карбонатно-кварцевых жил и прожилков субширотного и северо-западного простираний (см. рис. 1, Д), которые устанавливаются в разных участках района месторождения Лазурное. Они нередко минерализованы, их мощность от первых сантиметров до 8 см. Жильный материал заполняет полости разрывных нарушений в зонах интенсивной тектонической трещинноватости или кулисообразные системы трещин отрыва, характеризующиеся крутыми наклонами (см. рис. 2, Е). Предполагается, что их происхождение связано со сдвиговыми деформациями.

Крупные разломы северо-восточного направления, выделяемые по материалам геологического картирования, относятся к нарушениям юго-западного фланга Северного разлома сдвиговой кинематики. Ширина зон разломов, вскрытых горными выработками, до 10 м. Такие зоны нередко содержат фрагменты кварцевых жил различных

направлений, в т.ч. крутопадающие мощностью 0,7—1 м согласные направлению разломов. Осадочные породы внутри зон разломов раздроблены, брекчированы или тонко перетерты до рыхлых милонитов, тонкие прослои песчаников часто будинированы и смяты в мелкие складки с квиважом осевой плоскости. Таким образом, внутреннее строение этих разломов выражено типичным структурным парагенезисом зон смятия.

Следовательно, к структурам ранних этапов деформаций относятся надвиговые разрывы, квиваж и сопряженные с ними складчатые дислокации. Северо-восточное простирание надвигов совпадает с простиранием интенсивного квиважа, слоистости и, соответственно, складчатости (см. рисунки 1, В и Г). Безусловно, все эти структуры сформированы в едином взбросовом тектоническом поле напряжений с осью горизонтального сжатия, направленной северо-запад—юго-восток, что согласуется также с данными изучения складчато-надвиговых деформаций верхнепермских и триасовых осадочных отложений в бассейне р.Сеторым [5]. Однако в отличие от преобладающих там складчато-надвиговых деформаций в районе месторождения Лазурное главной повсеместной тектонической структурой является интенсивный сплошной квиваж, с которым сопряжена мелкая складчатость. Предполагается, что формирование тектонических структур раннего этапа деформаций в пределах рассматриваемого района Южно-Верхоянского синклиория находилось в прямой зависимости от литологической характеристики пермь-триасовых осадочных толщ: разные (в разрезе) по составу осадочные толщи деформировались неодинаково с образованием своего особого стиля тектонических дислокаций.

Схема образования такой структурной вертикальной зональности показана на рис. 4. Нижняя часть осадочного разреза, сложена в основном глинистыми породами дыбинской и джуптагинской свит ранней и менкеченской свиты поздней перми (см. рис. 4, А). Эта пластичная глинистая маловязкая толща в течение раннего этапа деформаций во взбросовом поле напряжений подвергалась сжатию, сокращению и расплющиванию слоев перпендикулярно направлению максимального горизонтального тектонического сжатия с образованием сплошного интенсивного квиважа (структуры расплющивания), параллельного осевым плоскостям складок (см. рисунки 2, Г и 4, Б). При пересечении крутым квиважом пластов глинистых песчаников в них часто образуются муллион-структуры, которые наблюдаются не только в зоне месторождения Лазурное, но и на других участках, например на реках Дыбы и Тыры. Одновременно с возникновением квиважа происходят и надвиговые дислокации. Так, более вязкие, жесткие пласты песчаников среди глинистых пород менкеченской свиты деформируются путем раскола их надвигами (см. рисунки 2, Д и 4, Б).

Верхние части осадочного разреза, сложенные литологически неоднородными породами или чередованием песчаников с глинистыми отложениями позднепермского (чамбинская и имтачанская свиты) и ранне-среднетриасового возраста (см. рис. 4), испытывали типичные складчато-надвиговые дислокации. Развитие многочисленных полойных срывов в основании этой литологически неоднородной толщи и по горизонтам глинистых отложений привело к образованию надвигов, дуплексов, рамповых коробчатых, корытообразных и брахиформных антиклина-

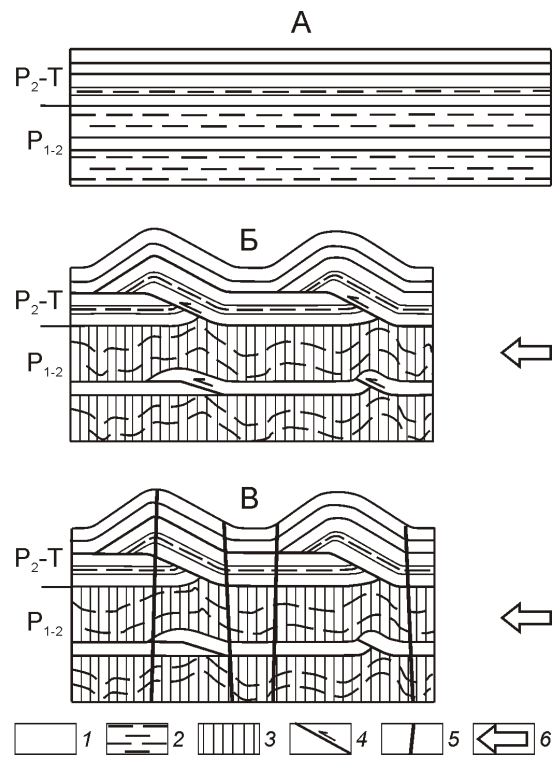


Рис. 4. Схема формирования основных тектонических структур в северной части западного крыла Южно-Верхоянского синклиория в позднем мезозое:

А — допозднемезозойский этап осадконакопления; Б — ранний этап деформаций, образование складчато-надвиговых дислокаций и квиважа; В — поздний этап деформаций, возникновение сдвиговых разломов; 1 — песчаники; 2 — алевриты, аргиллиты; 3 — квиваж; 4 — надвиги; 5 — сдвиги; 6 — направление горизонтального тектонического сжатия; на рис. Б и В поперечное укорочение пород при тектоническом сжатии принято условно 20%

лей и синклиналей (см. рис. 4, Б). Тектонические деформации данного структурного парагенезиса широко распространены к востоку и северо-востоку от месторождения Лазурное [5].

Сдвиги относятся к нарушениям второго этапа тектонических деформаций. Они повсеместно наложены на структуры квиважа или надвиги (см. рис. 4, В), и с ними связано формирование трещин отрыва, заполненных жильным материалом, в т.ч., главной системы кварцевых жил и прожилков субширотного и северо-западного простирания (см. рисунки 1, Д и 2, Е). Считая, что в районе месторождения Лазурное вскрывается юго-западный фланг правосдвигового Сеторымского разлома, и учитывая известные модели формирования зон сдвигов со сложной геометрией, можно предложить разные толкования образования присдвиговых структур данного района. Например, правые сдвиги субдолготного и субширотного направлений могут трактоваться как оперяющие син-, и антитетические разрывы второго порядка или как разрывы в зонах изгибов сжатия или растяжения. Левые сдвиги северо-западного простирания с главным правым сдвигом, вероятно, образуют кинематически сопряженную динамопару в сдвиговом тектоническом поле напряжений. Происхождение систем жил (трещин отрыва) субширотного и северо-западного простираний, которые широко

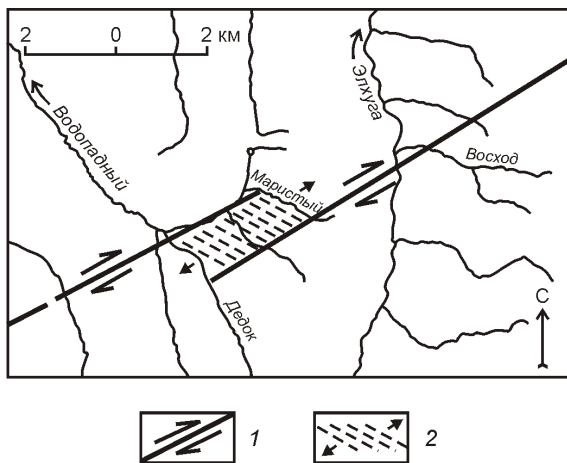


Рис. 5. Схема свдиговых деформаций в районе месторождения Лазурное:

1 — правые свдиги юго-западного фланга Сеторымского разлома; 2 — зона растяжения с системой кварцевых жил северо-западного и субширотного направлений

развиты в районе месторождения Лазурное (см. рисунки 1, Д и 2, Е) интерпретируется двояко. Это или трещины отрыва, сформированные и размещенные вдоль всей зоны (по простиранию) правосвдигового Сеторымского разлома, или они были образованы в обособленной зоне растяжения между двумя прерывистыми эшелонированными правыми свдигами. Последняя модель наиболее удовлетворительно объясняет концентрированное расположение кварцевых жил суб-

широтного и северо-западного направлений и других свдиговых структур на месторождении Лазурное (рис. 5).

Проведенные структурные исследования по тектоническому строению зон золоторудных месторождений Базовское и Лазурное позволили выявить в каждой из них особые индивидуальные черты развития разрывных и складчатых структур, в т.ч. кулисообразных систем трещин отрыва (жил), возникающих в разных тектонических полях напряжений: надвиговом (Базовское) и свдиговом (Лазурное). Установленные разнообразные типы тектонических структур и кинематические условия их образования следует учитывать при дальнейших геологических исследованиях и анализе структур рудных полей в районе данных месторождений.

Автор благодарит А.В.Прокопьева за обсуждение материалов данной статьи.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты 01-05-65485, 04-05-64711, 06-05-96070, 06-05-64369).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. —М.: Наука, 1975.
2. Парфенов Л.М., Рожин С.С., Третьяков Ф.Ф. О природе Адыча-Тарынской зоны разломов (Восточное Верхоянье) // Геотектоника. 1988. № 4. С. 90—102.
3. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия) / Под ред. Л.М.Парфенова, М.И.Кузьмина. —М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001.
4. Третьяков Ф.Ф. Региональный структурный анализ тектонических деформаций и сегменты Адыча-Тарынской зоны разломов (Восточная Якутия) // Отечественная геология. 2002. № 4. С. 54—58.
5. Третьяков Ф.Ф. Надвиговые дислокации Южно-Верхоянского синклиория // Отечественная геология. 2005. № 5. С. 85—87.

Сеймотектоника и современная геодинамика Нижнеалданской впадины

Л.П.ИМАЕВА, Б.М.КОЗЬМИН, В.С.ИМАЕВ, С.В.СЛЕПЦОВ

Цель настоящих исследований — установление современного геодинамического плана новейших структур и выявление местных сейсмогенерирующих зон в пределах предгорной Нижнеалданской впадины на основе комплексного анализа данных дистанционных съемок, геолого-геоморфологических исследований и проявлений сейсмичности. Нижнеалданская впадина, несмотря на кажущуюся простоту геологического строения, характерного для равнинно-низменных участков восточной части Сибирской платформы, в действительности представляет собой сложно построенную область, которая в позднем кайнозое находилась под влиянием сеймотектонических процессов, происходивших в соседних с ней горных сооружениях (юг Алданского щита Сибирской платформы, север и восток Верхоянской складчатой области). В результате действия сжимающих усилий со стороны горных областей, окружающей впадину (рис. 1, врезка), на ее северной окраине возникла Центрально-Верхоянская система субширотных левых свдигов и свдиго-взбросов (Верхоянский, Усть-Алданский) 5, 10, отделяющих широтную ветвь Верхоянской горной области от Приверхоянского прогиба. Под-

вижки по этим разломам привели к формированию небольших серповидных впадин растяжения (Таттинская, Усть-Алданская и др.), оказавшихся рассеченными в результате последующих горизонтальных смещений диагональной системой молодых свдигов, к которым тяготеют проявления современной сейсмичности (см. рис. 1).

С целью изучения деталей строения геологических структур и линеаментов, особенностей новейшей тектоники и геометрии молодых разломов, ограничивающих Нижнеалданскую впадину и контролирующих развитие в ней отдельных морфоструктур, были проанализированы геолого-геоморфологические и тектонические данные, а также данные дешифрирования космоснимков системы «Метеор» масштаба 1:2 500 000 (см. рис. 1).

На основе морфотектонических методов анализа космических снимков, топографических и геологических карт различных масштабов были выделены зоны активизированных разломов и определена их кинематика. Преимуществом таких методов в совокупности с космодешифрированием являлась возможность изучения рельефа, благодаря его обзорности и предельной картографической объ-