

9. Важнейшие черты тектонической структуры северо-западной части Воронежской антеклизы / Г.И.Раскатов, В.Ф.Лукьянов, А.А.Старухин и др. // Вопросы геологии и полезные ископаемые Воронежской антеклизы. - Воронеж, 1970. -С. 64-87.
10. Тектоника восточной части Воронежского кристаллического массива и его осадочного чехла / Г.И.Раскатов, В.Ф.Лукьянов, А.А.Старухин и др. -Воронеж, 1976. -120 с.
11. Модель геодинамического развития Воронежского массива в раннем докембрии / Н.М.Чернышов, В.М.Ненахов, И.П.Лебедев и др. // Геотектоника. -1997. -№ 3. -С.21-30.
12. Четвериков Л.И. Оценка анизотропии геологических объектов // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геологическая. -2000. -№3(9). -С.26-31.
13. Эринчек Ю.М., Мильштейн Е.Д. Рифейский рифтогенез центральной части Восточно-Европейской платформы. -СПб., 1995. -48 с.
14. Копаев В.В., Павловский В.И. Некоторые данные о строении верхней части докембрийского фундамента Воронежской антеклизы по результатам региональных геофизических исследований // Тр. Третьего совещ. по пробл. изуч. Воронеж. антеклизы. -Воронеж, 1966. -С.332-337.
15. Раскатов Г.И. Критерии достоверности выделения разрывов в фундаменте центральных частей Русской платформы // Вопросы геологии и металлогении докембрия Воронежского кристаллического массива. - Воронеж, 1976. -С. 46-50.
16. Раскатов Г.И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы. - Воронеж, 1969. - 164 с.
17. Лукьянов В.Ф. Зона начального рифтогенеза в сводовой части Воронежской антеклизы // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геологическая. -1966. -№2. -С.22-25.
18. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы / Г.Д.Родионова, В.Т.Умнова, Л.И.Кононова и др. - М., 1995. -265 с.
19. Трегуб А.И. Элементы первого ранга в неотектонической структуре территории ВКМ // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геологическая. -1999. -№8. -С. 9-16.
20. Шульц С.С. Планетарная трещиноватость (основные положения) // Планетарная трещиноватость. -Л., 1973. -С. 5-37.
21. Белоусов Т.П., Куртасов С.Ф., Мухамедиев Ш.А. Деформируемость земной коры и палеонапряжения в сейсмоактивных и нефтегазоносных регионах Земли. - М., 1997. -324 с.
22. Введенская Н.В. Цикличность планетарного развития разломных структур и геологических образований. -М., 1999. -258 с.
23. Трегуб А.И., Старухин А.А. Приповерхностная трещиноватость и ее соотношение с тектонической структурой территории Воронежской антеклизы // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол. -1996. -№1. -С.38-43.

УДК 551.2:553 (575.22)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ДИСЛОКАЦИОННЫХ СТРУКТУРНО-ВЕЩЕСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ И СКЛАДЧАТЫХ СТРУКТУР СЕВЕРНОГО СКЛОНА АЛАЙСКОГО ХРЕБТА (ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)

В.М.Ненахов, С.И.Белов

Воронежский государственный университет

В покровно-складчатых сооружениях северного склона Алайского хребта проявлены S-образные структуры, сформированные надвиговыми и сдвиговыми дислокациями, в процессе которых образовались глыбово-хаотические СВК (структурно-вещественные комплексы). Наибольшее развитие эти СВК имеют в кульминациях S-образных структур, где также сосредоточены ртутные и сурьмяные объекты.

Олистохромы и меланжи играют важную роль в расшифровке региональных структур разного типа. Изучение их дает дополнительные возможности при проведении геодинамических реконструкций и металлогенического анализа. Это, а также ряд других особенностей подобных образований обусловили пристальное внимание к ним со стороны исследователей регионов со сложным покровно-складчатым строением [1,2,3]. Меланжи и олистохромы герцинид Туркестано-Алая изучались на протяжении последних тридцати лет [4,5,6,7]. В работах исследователей проведена их классификация по генезису, вещественному составу и внутренним структурам. Среди меланжей выделяются: серпентинитовый (джейранбельский, сарталинский, канский),

терригенный полимиктовый (маляранский, тульский), терригенный мономиктовый (гюзельский, кадамджайский), гипсовый.

Среди олистохром выделяются: ранне-среднепалеозойские вулканотерригенные (чильский комплекс), карбонатные с терригенным матриксом (майданский комплекс); позднепалеозойские карбонатно-кремнистые с терригенным матриксом (каранглинский комплекс), вулканотерригенные (Кан) или калькаренитовые (пик Шанкол) с кремнистым матриксом (шуранский комплекс).

В общем определилась и позиция макситов в региональной структуре, связь их с окружающими (вмещающими) СВК.

В последовательности доскладчатых надвигов (Германского, Кадамжай-Чаувайского, Тайлибельташского рис.1) наиболее низкое положение в структуре занимают олистостромы каранглинского комплекса, перекрывающие карбонатный (Алайский) паравтохтон. В верхней части карбонатного разреза паравтохтона известняки $C_{2m_{1-2}}$ сменяются известковистыми алевролитами C_{2m_2} переменной мощности. В кровле алевролитовой (голубайской) свиты появляются олистолиты, олистоплаки слоистых радиоляриевых кремней, кремнистых известняков (терригенно-карбонатно-кремнистого СВК S_2-C_2b) или карбонатных пород-известняков, реже доломитов (карбонатного СВК S_2-D_3) с гравийно-галечными шлейфами или без них. Выше на олистостромы каранглийского комплекса тектонически налегает меланж малярнского комплекса либо песчано-алевролитовые отложения (джидалинская свита терригенного СВК S_1-D_2). Последние фациально сменяются олистостромами майданского комплекса. Над терригенным СВК (караджегачский комплекс рис.1) размещается тектоническая пластина карбонатного СВК (ярунтузский комплекс). Парадоксальным представляется отсутствие тектонических образований в некоторых частях подошвы этой пластины. Местами (рис.2) в алевролитах джидалинской свиты при приближении к подошве известняков появляются линзующиеся прослои известковистых гравелитов или конгломератов с олистолитами известняков мощностью до 1 м. Таким образом, сам ярунтузский комплекс может представлять собой гигантский олистоплак. В кровле разреза этого комплекса вновь появляются олистостромы каранглинского типа (рис.3), что обуславливает включение его в пакет послескладчатых покровов.

Выше в последовательности доскладчатых тектонических покровов устанавливается целая серия комплексов карбонатного, карбонатно-терригенного кремнистого и др. типов, разделенных терригенным меланжем. Наиболее высокое структурное положение в этой последовательности занимает вулканогенно-осадочный СВК с олистостромами чилийского комплекса и серпентинитовым, либо терригенным меланжем в основании. В верхах вулканогенно-осадочного комплекса шаровые лавы (араванская свита D_{1-2}) базальтов перекрываются кремнистыми сланцами и радиоляриевыми кремнями (ходжагаирская свита), которые вверх и по латерали сменяются терригенными породами (коксарайская, шуранская и др. свиты) замещающимися олистостромами шуранского комплекса, подстилающего или фациально замещающего одноименную свиту. Характерным для ходжагаирской свиты является возрастное скольжение ее верхней и нижней границ.

В разных частях региона нижняя граница кремней над лавами коррелируется с возрастными рубежами от живета до фамена, а верхняя в восточном Карачатыре сопоставляется с серпуховом, а на западе с D_3 . Последнее затрудняет определение времени начала формирования олистостром шуран-

ского комплекса, фоновым осадком для которых являются кремнистые отложения верхов ходжагаирской или алевролиты низов шуранской свиты.

В системе послескладчатых разрывов изменяется приведенная последовательность. В этой системе выделяются разнотипные нарушения, среди которых наибольшее значение в преобразовании региональных структур в целом и глыбово-хаотических СВК в частности имели послескладчатые надвиги северной вергентности (ретрошарьяжи) и широтные (в современных координатах) сдвиги. Представление о ведущей роли этих разрывов позволяет по новому интерпретировать закономерности размещения СВК, рудных объектов (рудных кулис) и меняет понимание существа ряда структур. Выдвинутое утверждение может быть продемонстрировано на примере структур и рудных объектов Каузана (2), Джелбелеса (3) и восточного Карачатыра (4).

Наиболее крупными среди послескладчатых надвигов северной вергентности являются Южнотамашинский и Северокатранский (рис.1) с вещественным выражением в виде меланжей тульского и канского комплексов [5]. Особенностью динамики этих разрывов стало совмещение надвиговых перемещений к северу, приведших к повторному тектоническому перекрытию и сдвиганию аллохтонных и паравтохтонных комплексов и, левых сдвиговых дислокаций, сформировавших ряд горизонтальных S-образных структур, с которыми связаны рудные узлы и кулисы. S-образные структуры деформированы в различной степени. В кульминационных частях их, как северо-западных (левых) так и в юго-восточных (правых рис.3) отмечается увеличение мощностей меланжей. В зонах наиболее интенсивного проявления сдвиговых дислокации мощности меланжей могут как увеличиваться, в случае совмещения этих зон с зонами надвигов (Северокатранского - Туль, Кан; Южнотамашинского - Охна, Майдан и др.), так и уменьшаться в случае разобщения этих зон. Примером второго случая служат структуры южного крыла каузанской антиформы, с которыми связаны рудные объекты Кадамжайского, Арпалькского, Чаувайского рудных полей. В этих структурах единый шов в подошве ярунтузского комплекса, в восточной части сопровождающийся терригенным (тульским) и серпентинитовым (обширский массив) меланжами, к западу разветвляется. Сдвиговые дислокации рассредоточиваются в мощном терригенном аллохтоне караджегачского комплекса и приводят к формированию зон грифельных сланцев, либо мономиктового терригенного меланжа (гюзельский комплекс) филлонитовый или милонитовый матрикс которого внешне практически не отличается от первично осадочных алевролитов джидалинской свиты, преобладающей в составе аллохтона. Образования же меланжа малярнского или тульского комплексов в этой полосе выступают из под терригенного аллохтона в тектонических окнах (Ходжагаир, Чаувай) и

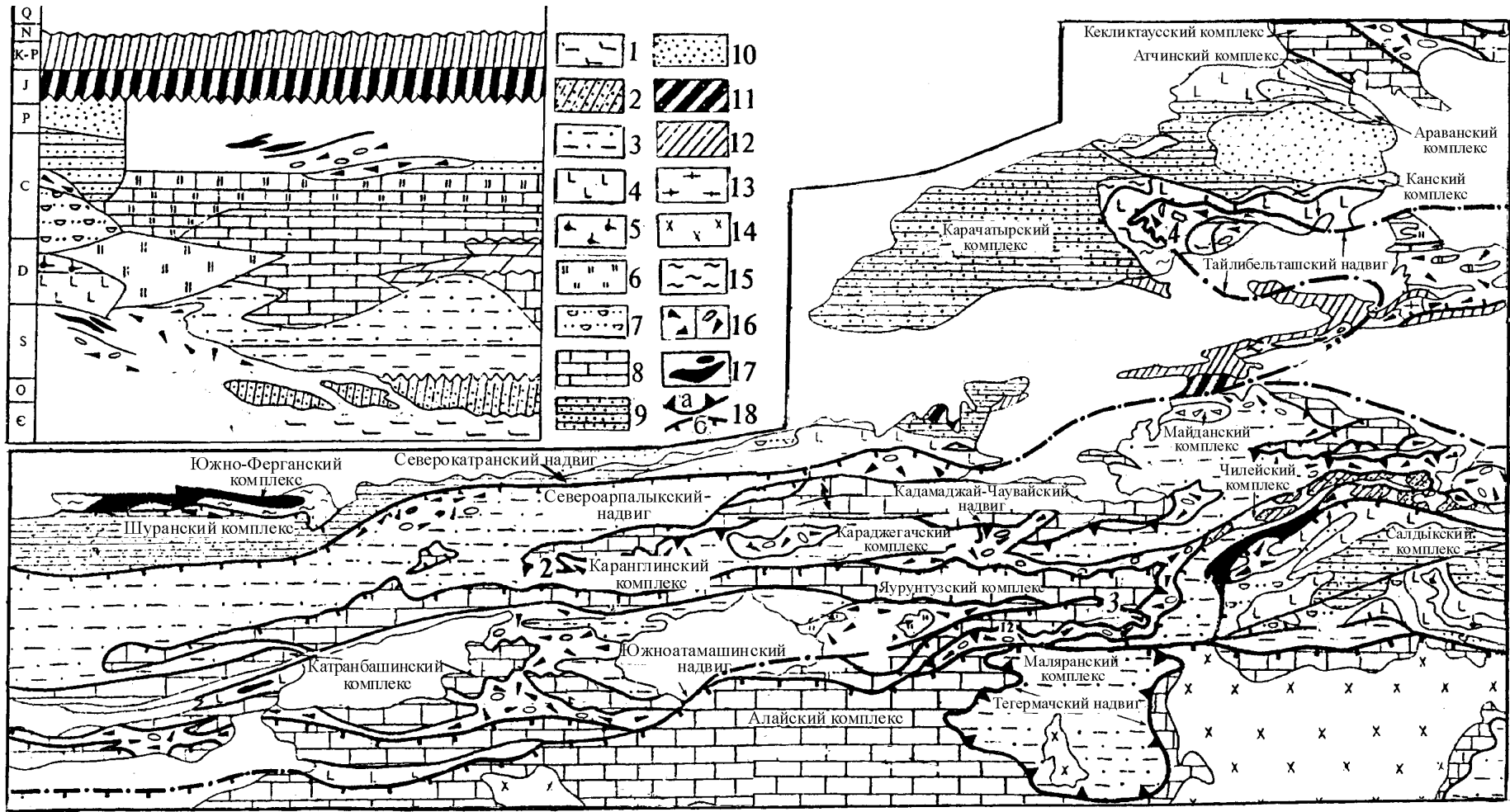


Рис.1. Схема размещения структурно-вещественных комплексов: 1 - вулканогенно-осадочные. СВК PZ₁, 2 - терригенные комплексы с олистострамами ордовика-силура, 3 - терригенные СВК; 4-7 вулканогенно-осадочные и осадочные СВК PZ₂, 4 - базальты, 5 - щелочные базальты, 6 - кремни, 7 - гиалокластиты, 8 - карбонатные СВК PZ₃; 9-10 - терригенные СВК PZ₃; 11-12 - СВК MZ-KZ, 11 - уленосные, 12 - эвапоритовые, 13 - плагиограниты наукатского СВК, 14 - гранитоиды караказыкского СВК, 15 - динамосланцы Канского комплекса, 16-17 - глыбово-хаотические СВК: 16-олистостромы и терригенный меланж, 17 - серпентинитовый меланж, 18 - доскладчатые надвиги (а) и послескладчатые надвиги (б).

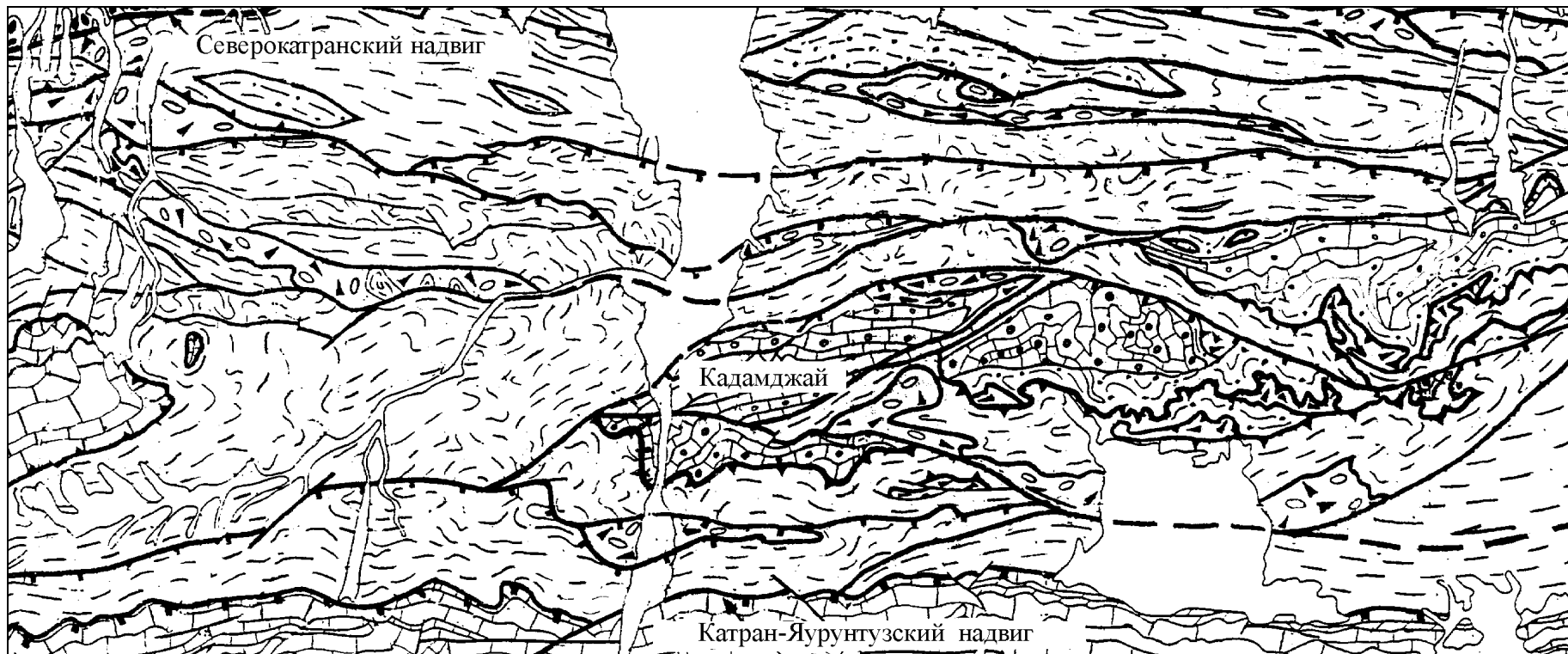


Рис.2. Схематическая геологическая карта западного замыкания Каузанской структуры (Кадамджайское рудное поле): 1 - терригенный СВК PZ₂; 2,3 - карбонатные СВК PZ₁; 4 - терригенный СВК PZ₃; 5 - четвертичные образования; 6 - серпентинитовый меланж; 7 - терригенный меланж; 8 - олистостромы; 9 - стратиграфические границы; 10 - доскладчатые надвиги; 11 - послескладчатые надвиги; 12 - диагональные и широтные сдвиги, направления смещений.

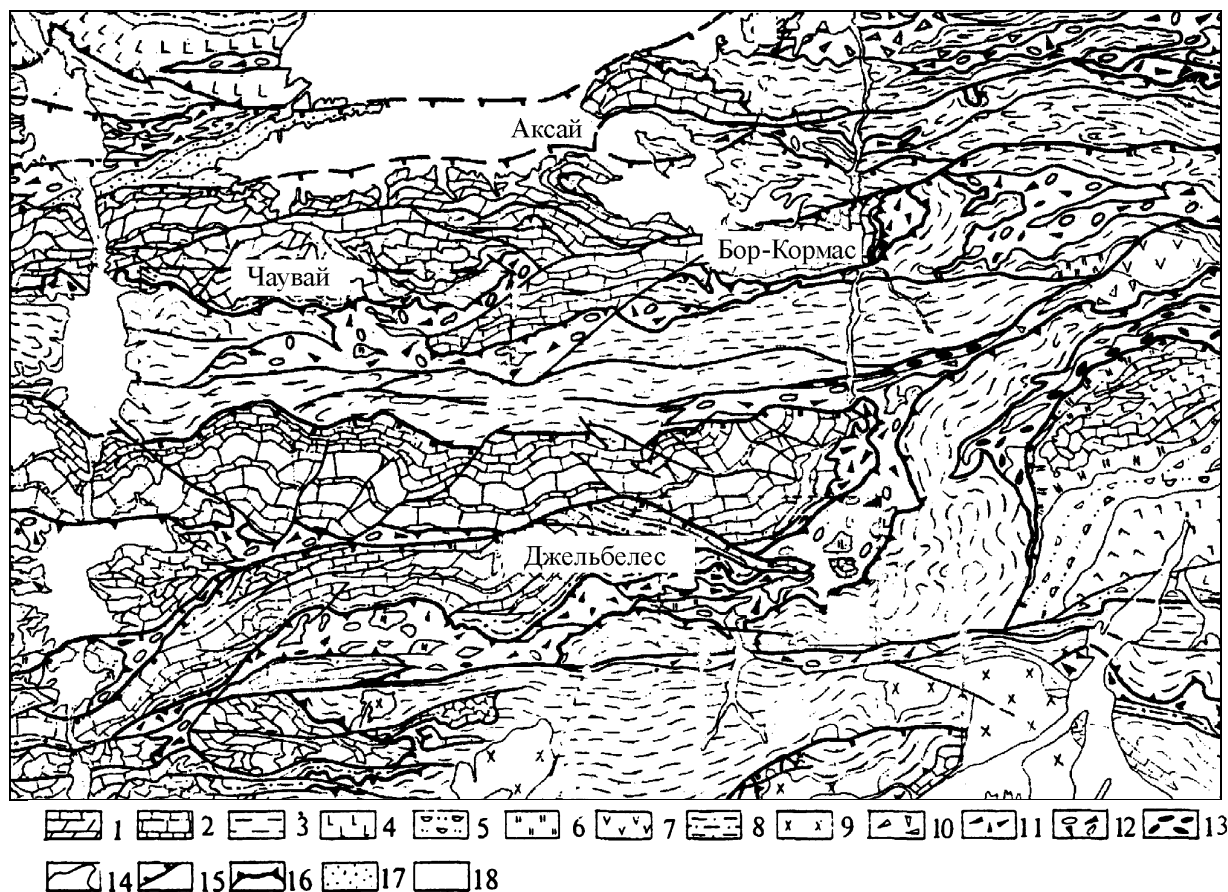


Рис.3. Схематическая геологическая карта восточного замыкания Каузанской и Данельбенской структур: 1-2 - карбонатные СВК PZ_2 : 1 - доломиты, 2 - известняки; 3 - терригенный комплекс PZ_2 ; 4-7 - вулканогенно-осадочный комплекс PZ_1 : 4 - базальты, 5 - гиалокластиты, 6 - кремни, 7 - вулканогенно-осадочный комплекс PZ_1 ; 8 - терригенный комплекс PZ_3 ; 9 - гранитоиды караказыкского комплекса; 10 - олистостромы чилейского комплекса; 11 - олистостромы каранлинского комплекса; 12 - терригенный меланж маляранского комплекса; 13 - серпентиновый меланж южно-ферганского комплекса; 14 - стратиграфические границы; 15 - послескладчатые надвиги; 16 - доскладчатые надвиги; 17 - мезозойские отложения; 18 - четвертичные отложения.

обозначают зону, по которой алайский паравтохтон Каузана (Кадамджай - Чаувайской рудной кулисы) перемещен к западу относительно Джебельбелеса с образованием Акташ - Кадамджайской северо-западной (левой рис.2) и Джебельбелесской юго-восточной (правой рис.3) кульминаций S-образной структуры. Последующие перемещения в системе левых сдвигов и послескладчатых надвигов северной вергентности - Североарпалькского и Северо-ярунтузского деформировали всю Кадамджай-Джебельбелесскую S-образную структуру в две линейные внешне разобщенные антиформные складки (кулисы). Такая интерпретация предполагает более раннее проявление сдвиговых дислокаций по отношению к послескладчатым надвигам (ретрошарьяжам) и объясняет отсутствие паравтохтонного алайского комплекса к западу от Кадамджая (устанавливаемое по комплексным геофизическим данным и подтвержденное бурением) и к востоку от Джебельбелеса, а также объясняет возникновение синформного разворота структур в западном периклинальном замыкании Каузанской антиформы (рис.2). Сходные динамика и результирующий структурный рисунок наблюдаются с восточной части Каузанской антиформы, где алайский паравтохтон Бор-Кормасса

смещен к северо-западу и появляется в тектоническом окне Аксая (рис.3).

Подобные и вместе с тем отличающиеся динамика и сформированные в последующем структуры обнаруживаются в вулканогенно-осадочных СВК северного блока. Здесь Тайлибельташский надвиг (рис.1) образует северо-западную (левую) кульминацию S-образной структуры, с которой связаны обширные площади глыбово-хаотических комплексов, вмещающих рудные объекты Улугтауского рудного поля (рис.4).

Продолжение этих структур исходя из предложенной динамики должно находится юго-восточнее. Это подтверждается сходством СВК районов Наймана (в северо-западной кульминации) и Бельюрюка (юго-восточного продолжения этой структуры). Следовательно мощные глыбово-хаотические комплексы междуречья Аравансая - Хошчана севернее Наукатской впадины могут выступать вещественным выражением юго-восточной кульминации рассматриваемой S-образной структуры. К этой кульминации приурочены ртутные объекты Хошчанского рудного поля. Отличия структур северного блока выражены в отсутствии крупных послескладчатых надвигов северной вергентности, в

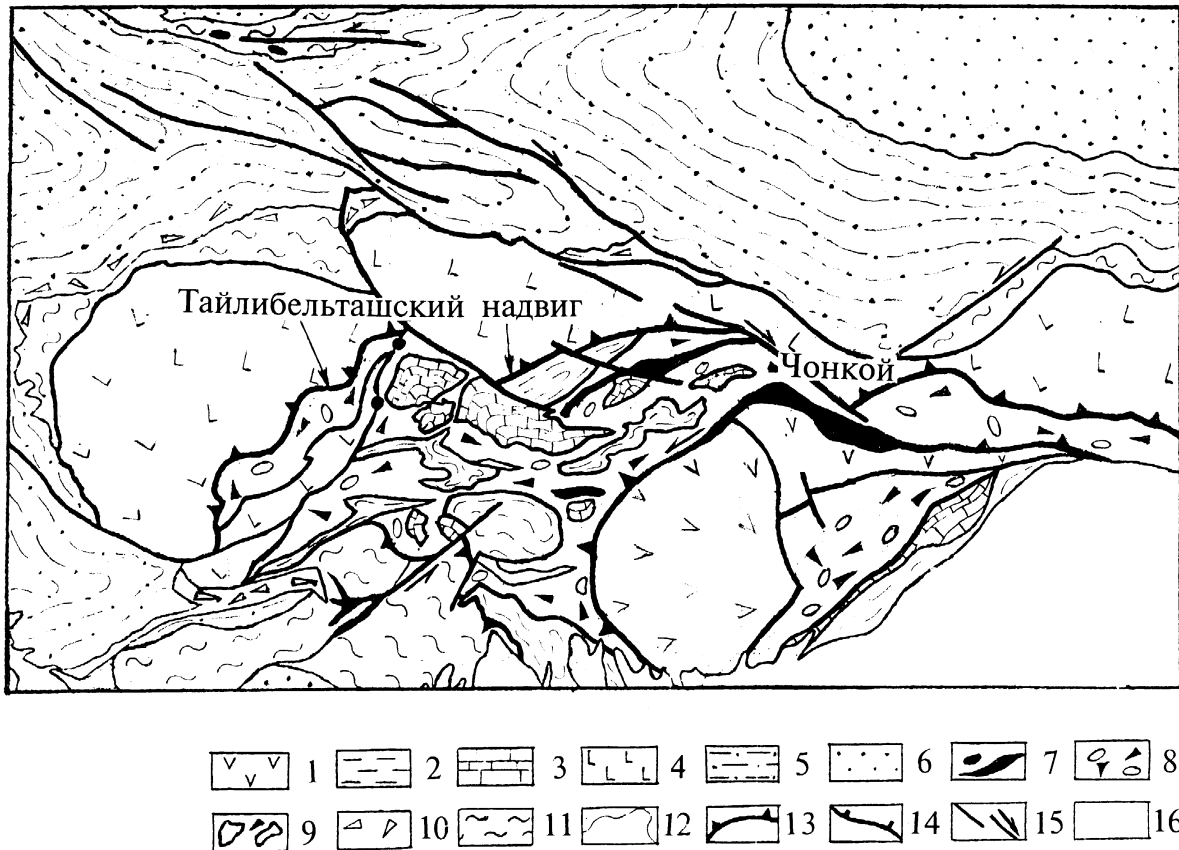


Рис.4. Схематическая геологическая карта северо-западного замыкания Чонкой S-образной структуры (Улугтауское рудное поле): 1 - вулканогенно-осадочные образования PZ_1 ; 2 - терригенный СВК PZ_2 ; 3 - карбонатный СВК PZ_2 ; 4 - вулканогенно-осадочные образования PZ_2 ; 5,6 - терригенные СВК PZ_3 , 5 - каменноугольные, 6 - пермские; 7 - серпентинитовый меланж (южноферганский комплекс); 8 - терригенный меланж (тульский комплекс); 9 - клиппы СВК PZ_1 , PZ_2 в тульском меланже (фрагменты чилийского, маляранского комплексов); 10 - олистостромы шуранского комплекса; 11 - динамосланцы канского комплекса; 12 - стратиграфические границы; 13 - доскладчатые надвиги; 14 - послескладчатые надвиги; 15 - сдвиги; 16 - четвертичные отложения.

связи с чем S-образные структуры не претерпели деструкции и разобщения на отдельные кулисы, поэтому проще распознаются в сравнении со структурами более южных площадей. В заключении можно констатировать, что складчатые структуры с крутыми или вертикальными шарнирами в периклинальных замыканиях, широко распространенные в регионе, могут оказаться фрагментами S-образных структур (горизонтальных флексур), связанных с широтными левыми сдвигами и послескладчатыми надвигами. Кульминационные части таких структур наиболее выразительны в образованиях меланжей и перспективны в отношении обнаружения ртутно-сурьмяного оруденения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бискэ Г.С. Сланцевый меланж Майдана и тектонические покровы Южной Ферганы // Вестн. Ленингр. ун-та. -1983. -№ 6. -С.40-45.

2. Кухтиков М.М., Винниченко Г.П., Черепков И.П. Олистостромы складчатых областей Памира и Гиссаро-Алая // Тектоника Тянь-Шаня и Памира. -М., 1983. -С.78-86.

3. Леонов М.Г. Олистостромы в структуре складчатых областей // Тр. ГИН АН СССР. -1981. -Вып.344. -175с.

4. Куренков С.А. Серпентинитовый меланж и олистостромовые комплексы Адайского хребта (южный Тянь-Шань) // Геотектоника. -1978. -№ 5. -С. 84-93.

5. Кузнецов Л.В., Лыточкин В.Н., Ненахов В.М. и др. Полимиктовый терригенный меланж Алайского хребта // Геотектоника. -1990. -№5. -С.69-80.

6. Макарычев Г.И., Куренков С.А. Палеозойский серпентинитовый меланж канской полосы (Южный Тянь-Шань) // Бюл. МОИП. Отд.геол. -1974. -№ 4. -С.22-34.

7. Ненахов В.М., Лыточкин В.Н., Перфильев А.С. и др. Геологическое картирование хаотических комплексов. -М., 1992. -С.8-87.

8. Куренков С.А. Тектоника офиолитовых комплексов Южного Тянь-Шаня. -М., 1983. -96с.

9. Абакумова Л.Н., Берзнер О.С., Гусев Г.С. и др. Изучение офиолитовых комплексов при геологическом картировании. -М., 1994. -254с.