

АКАДЕМИЯ НАУК КИРГИЗСКОЙ ССР

ТЕКТОНИКА  
ЗАПАДНЫХ РАЙОНОВ  
СЕВЕРНОГО  
ТЯНЬ-ШАНЯ

---

ФРУНЗЕ 1964

---

**А. Бакиров**

**К ВОПРОСУ О ХАРАКТЕРЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ  
В ПРЕДЕЛАХ ГОРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ФЕРГАНЫ  
В ВЕРХНЕМ ПАЛЕОЗОЕ<sup>1</sup>**

Для горного обрамления Ферганы верхнепалеозойское время было периодом крупных тектонических перестроек.

Среднепалеозойский геосинклинальный режим в верхнем палеозое сменяется орогеническим [24]. На фоне общего поднятия (после среднепалеозойского опускания) образовались локальные устойчивые зоны поднятий и прогибов, сформировались крупные сигмонды и виргации, произошли громадные горизонтальные перемещения масс (до 200 км) по Таласо-Ферганскому разлому [5, 6, 10, 12, 17]. Специфичными для этого времени являются магматические, метаморфические и металлогенические образования.

Попытаемся понять пространственную взаимосвязь структурных элементов горного обрамления Ферганы в верхнем палеозое и дать объяснение их происхождению.

**Главные геологические особенности**

Отложения верхнего палеозоя всюду в рассматриваемом районе налегают с глубоким региональным размывом и угловыми несогласиями на отложения среднего палеозоя. В части Северного Тянь-Шаня, близкой к горному обрамлению Ферганы, верхнепалеозойские осадки неизвестны. Чаткальская подзона характеризуется общим воздыманием с накоплением грубообломочных осадков в небольших впадинах. По мере продвижения с востока на запад она постепенно погружается и переходит в Кураминскую зону.

В пределах Алай-Кокшаальской (или Южной) зоны Тянь-Шаня выделяются верхнепалеозойские антиклинальные и синклинальные подзоны (рис. 1). Антиклинальные подзоны (Алай-Джангджирская — IV, Зеравшанская — V, Муздукская — VI) в это время, по-видимому, представляли собой

---

<sup>1</sup> Статья печатается в порядке обсуждения.

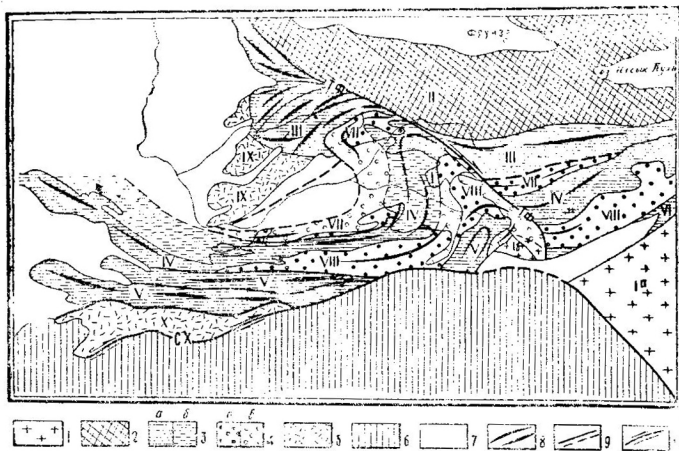


Рис. 1. Схема тектоники верхнего палеозоя горного обрамления Ферганы (по В. Г. Королеву, 1961, коррективы А. Бакирова). 1 — стабильные массивы; 2 — каледониды; 3—5 — герциниды; 3 — зоны верхнепалеозойских поднятий; а) — достоверные выходы, б) — предполагаемые под мезокайнозойем; 4 — зоны верхнепалеозойских прогибов на фоне общего поднятия; а — достоверные выходы, б — предполагаемые под мезокайнозойем; 5 — зоны верхнепалеозойских вулканических прогибов; 6 — киммериды и альпиды; 7 — участки под мезокайнозойским покровом; 8 — направление складок; 9 — важнейшие разломы; 10 — сдвиги. I — Таримский массив (а) и Сулу-Терекский блок (б); II — Северный Тянь-Шань, III — Чаткало-Нарынская зона; IV — Алай-Джангджирская; V — Зеравшанская, VI — Муздукская; VII — Джаман-Даван-Кара-Чатырская; VIII — Фергано-Кокшаальская подзоны; IX — Кураминская зона; X — Южно-Гиссарская зона. Т-Ф — Таласо-Ферганский сдвиг; С-Х — Сурхоб-Ханакинский сдвиг.

выраженные в рельефе поднятия и подвергались интенсивному размытию. В теле таких подзон встречаются небольшие локальные внутрисгорные прогибы, заполненные грубообломочными породами. Синклинали подзоны, очевидно, представляли собой вытянутые устойчивые межгорные прогибы, где накапливались (в верхнем палеозое) мощные толщи терригенных пород. Так, Джаман-Даван-Кара-Чатырская подзона (VII) в среднем и верхнем карбоне — нижней перми заполняется флишево-молассовой формацией, а в поздней перми она заканчивает свое развитие, формируя «остаточные красные мутьды». Мощность отложений всего верхнего палеозоя достигает 6 км. В Фергано-Кокшаальской подзоне (VIII) так-

же происходит накопление флишево-молассовой формации мощностью до 6,5 км.

Тщательно проанализировав соотношения осадконакопления и тектонических движений, Н. М. Синицын [23] пришел к выводу о том, что район горного обрамления Ферганы (южная, восточная и северо-восточная части) в верхнем палеозое испытывал общее поднятие. Складчатость этого времени он назвал «складками воздымания» (в противоположность «складкам опускания» среднего палеозоя).

Совершенно по-иному вели себя «позднегерцинские вулканические зоны», по В. Г. Королеву [12], или «поздние геосинклинальные варисские прогибы», по В. А. Николаеву, а также «ядерные участки земной коры», по В. И. Попову [20]. Так, Кураминская зона в верхнем палеозое характеризовалась интенсивным общим опусканием и была заполнена мощной (до 7500 м и более) сложнопостроенной толщей эффузивных и пирокластических пород. Она обладала исключительной мобильностью; в течение верхнего палеозоя отмечаются смены семи этапов глубоких погружений и осадконакоплений этапами сильных воздыманий и размывов [7, 12].

Южно-Гиссарской зоне также свойственно интенсивное накопление толщ эффузивных и вулканогенных пород, кроме того, в среднем-верхнем карбоне большую роль играли мощные флишевые и осадочно-вулканогенные образования. Общая мощность осадков верхнего палеозоя свыше 5000 м.

До сих пор имеется мало данных о строении и составе фундамента Ферганской котловины. Предполагалось, что он представляет собой древний жесткий массив — осколок Сыр-Дарьинской глыбы, который служил упором и вокруг которого образовались дугообразные складчатые изгибы горного обрамления Ферганы. В последнее время в результате проведенных геофизических работ установлено, что под мощным мезокайнозойским чехлом располагаются те же зоны Тянь-Шаня, которые обрамляют Фергану. Однако еще неизвестно, какие формации здесь образовались в верхнем палеозое.

Крупные складчатые структуры района на юге Ферганы вместе с узкими широтными вытянутыми верхнепалеозойскими и синклиналильными подзонами Туркестано-Алайских хребтов образуют дугу большого радиуса кривизны, выпуклостью обращенную на юг. В восточной части Алайского хребта эти структуры «поворачивают» на северо-восток, затем в Ферганском хребте — на север и северо-запад, далее у Таласо-Ферганского разлома они образуют изгиб на во-

сток (этот изгиб получил название «ферганской сигмоиды»). К северо-востоку от Таласо-Ферганского разлома, вблизи него, структуры меняют свои направления от общего юго-западного на северо-западное. На севере горного обрамления Ферганы, в районе Чаткало-Сандалашских хребтов, простираения структурно-фациальных зон и складок не совпадают. Здесь Чаткальская подзона образует своеобразный выступ (или залив) к юго-западу. Складчатые же структуры северо-ферганских гор, в районе истоков р. Майдан-Тал, формируют виргацию в западном направлении [19]. Во внутренней части (на востоке) юго-восточное направление структур по мере продвижения к западу меняется на широтное и юго-западное.

Во всех названных местах складки полные, линейные.

На северо-западе горного обрамления Ферганы, в пределах Кураминской зоны, направление структур юго-западное. По мере продвижения от Чаткальского хребта к Кураминскому складки меняют свои формы от линейных к брахиальным.

Основные разломы рассматриваемого района почти полностью повторяют вышеописанные направления структурно-фациальных подзон и главных складчатых структур. На юге они в основном широтные, редко встречаются диагональные с небольшими сдвигами по ним. На востоке разломы меняют свои направления и «идут» параллельно ферганской сигмоиде, но здесь они подчиняются преимущественно Таласо-Ферганскому разлому. На севере и северо-западе горного обрамления Ферганы разломы также испытывают расхождение в западном направлении, образуя гигантский «конский хвост». В вышеперечисленных местах широко развиты верхнепалеозойские надвиги, поверхности которых всюду падают в сторону поднятий.

На западе, в Каржан-Тау-Кураминских горах, строгого подчинения направлений разломов складчатым структурам не наблюдается. Наоборот, здесь они поперечные к простираению складок и обладают характером сбросов.

Важное место в структуре рассматриваемого района занимает Таласо-Ферганский сдвиг, подробно описанный В. С. Буртманом [5], Т. А. Додоновой [10], В. Н. Огневым [17] и Н. М. Синициным [23]. Мы считаем необходимым обратить внимание на его общую дугообразность большого радиуса кривизны с выпуклостью, обращенной к северо-востоку, при строго вертикальном падении его плоскости, и на затухание сдвига на непосредственных продолжениях разлома как к северо-за-

паду [23, 8], так и к юго-востоку [6]. Иначе говоря, сдвиг не выходит за пределы горного обрамления Ферганы.

Следует отметить и то, что в юго-западной, внешней части горного обрамления Ферганы, на границе со структурами Памирских дуг, имеется Сурхоб-Ханакинский разлом, по которому, по мнению С. А. Захарова [11], происходили горизонтальные многокилометровые перемещения масс по типу правых сдвигов в течение не только мезокайнозоя, но и в герцинское время. По-видимому, восточная часть этого сдвига перекрыта Вахшским мезо-кайнозойским надвигом.

Магматизм. В южной, восточной и северо-восточной частях горного обрамления Ферганы верхнепалеозойский магматический комплекс формировался в три фазы: 1) диориты, гранодиориты, монзониты; 2) граниты; 3) щелочные сиениты и граниты [3]. Как отметил В. И. Попов [19], магматизм в указанных районах отличается хорошей дифференцированностью состава и проявлен исключительно в виде интрузивов, выходы которых приурочиваются преимущественно к антиклинальным структурам, располагаясь в виде вытянутых «цепочек», иногда косо секущих оси крупных складок.

Магматизм Кураминской зоны обладает комплексностью, недифференцированностью состава и отличается необычайно сильной активностью. Магматический комплекс верхнего палеозоя занимает более 90% всей площади названной зоны [1, 3]. Широкое развитие имеют наряду с интрузивными дайковыми, эффузивными и частично пирокластическими образованиями. Сформировался этот комплекс в три этапа: первый этап включает три фазы — мин-булакскую ( $C_2$ ), ак-ташскую ( $C_3$ ) и шурабскую ( $P_1$ ); второй — равашскую фазу и кызыл-нуринский импульс ( $P_2+T_1$ ) и третий — этап дайковых интрузий ( $T_2?$ ). Каждый этап, даже каждая фаза, по данным Н. П. Васильковского [7], начинается погружением участка и излиянием огромного количества эффузивного материала. Отмечается приуроченность эффузивов к определенным разрывным нарушениям. К концу этапа и фаз наблюдается воздымание участка, размыв и внедрение интрузивных магматических образований. Однако в верхнем палеозое, по Н. П. Васильковскому, опускание преобладало над поднятием.

Характер магматизма Южно-Гиссарской зоны аналогичен Кураминской [12, 22].

Метаморфизм. В южном, восточном и северо-восточном участках горного обрамления Ферганы развиты в основном дислокационный и динамотермальный метаморфизм,

интенсивность которого растет от Ферганской котловины к окраинам горных обрамлений [19]. В то же время Кураминская и Южно-Гиссарская зоны характеризуются развитием авто- и термального метаморфизма, широким проявлением метаморфизма, связанного с пневмогидротермальными процессами, а также с процессами ретроградного метаморфизма [2, 7, 19]. Особенности металлогении хорошо указывают на коренное различие между этими зонами, с одной стороны, и с остальными частями горного обрамления Ферганы, с другой. На юге, востоке и северо-востоке горного обрамления основную роль играют низкотемпературные, теле-термальные значительно удаленные от магматического очага рудные образования ртутно-сурьмяного пояса и частично — полиметаллы. В последнее время широко распространилось мнение о том, что многие из названных образований являются осадочными (У. Асаналиев, В. М. Попов и В. Т. Сургай).

Кураминская и Южно-Гиссарская зоны примечательны широким развитием пневмогидротермальных, высоко- и среднетемпературных рудных процессов. Отмечается специализация этих зон на флюоритовое и полиметаллическое минералообразование [2, 3].

Вышеизложенный материал позволяет констатировать.

1. Следуя за П. Н. Кропоткиным [14] и Г. Д. Ажгиреем [4], можно утверждать, что: а) развитие крупных сбросов и больших поясов крупных трещин, выполненных плутоническими дайками, брахиальная форма складчатых структур, усиленное верхнепалеозойское погружение свидетельствуют о господстве растягивающих усилий в земной коре на участках Кураминской и Южно-Гиссарской зон в верхнем палеозое; б) наличие крупных надвигов и взбросов, полная линейная сжатая форма складок с антивергентным строением, общее верхнепалеозойское поднятие с накоплением флишево-молассовых образований в прогибах говорят о существовании преобладающего сжатия в земной коре на участках южного, восточного и северо-восточного горных обрамлений Ферганы.

2. Верхнепалеозойские структуры горного обрамления Ферганы в общем образуют полное кольцо, в котором растягивающие усилия существовали в северо-западной части с меридиональным и юго-западным простиранием (Кураминская зона) и во внешней, юго-западной части с простиранием в широтном направлении (Южно-Гиссарская зона). В остальных местах горного обрамления Ферганы в это время существовали сдавливающие усилия.

3. В рассматриваемом районе в местах растяжения про-

исходили интенсивные эффузивные излияния (Н. П. Васильковский [7] отмечает свободное излияние без взрыва), формировались близповерхностные интрузивы с широким развитием автометаморфизма, ретроградного метаморфизма и метаморфизма, связанного с пневмогидротермальными процессами, образовывались широко распространенные флюорито-полиметаллические месторождения. Все это говорит о свободном проникновении глубинных масс на поверхность земли как в жидкой и полужидкой форме, так и в виде газов. В местах же сжатия формировались исключительно интрузивные тела, хорошо дифференцированные по составу, происходило сильное расщепление и уплотнение пород, образовывались удаленные от интрузивов низкотемпературные ртутно-сурьмяные и частично-полиметаллические месторождения.

4. Движение масс по Таласо-Ферганскому разлому не вышло за пределы территории горного обрамления Ферганы. При этом сдвиг, имея ярко выраженное вертикальное падение, образует дугообразный изгиб большого радиуса, соответствующего по размеру структурному кольцу этого района. Горизонтальное перемещение масс в широтном направлении по типу правого сдвига происходило в южной части горного обрамления Ферганы.

Таким образом, южный край рассматриваемого района перемещался к востоку, а восточный — к северу, северо-западу.

#### О характере тектонических движений в верхнем палеозое

Значительные горизонтальные перемещения масс, возникновение участков сжатия и растяжения, наличие дугообразных изгибов структур и т. д. трудно объяснить с точки зрения чисто вертикальных движений земной коры. С другой стороны, затухание Таласо-Ферганского сдвига в непосредственных своих продолжениях, наличие Сурхоб-Ханакинского сдвига широтного направления, а также дуг большого радиуса, выпуклостью обращенных как к северу (в Северной Фергане), так и к югу (в Южной Фергане), не находят объяснения и в идее горизонтального общего движения масс с юга.

Указанные особенности структур, магматизма, метаморфизма и металлогении позволяют нам присоединиться к мнению В. Т. Сургай о том, что в верхнем палеозое район горного обрамления Ферганы претерпел вращательное движение против часовой стрелки, примерно соответствующее движениям, которые создают «сдвиговую структуру типа η [15, 16]. Судя по рис. 1, за центр вращения можно принять

район, расположенный юго-западнее слияния рек Нарын и Кара-Дарья. Если соответственно совместить разорванные Таласо-Ферганским сдвигом структурно-фациальные подзоны Тянь-Шаня, то величина вращения (или поворота) получится порядка 30—40°.

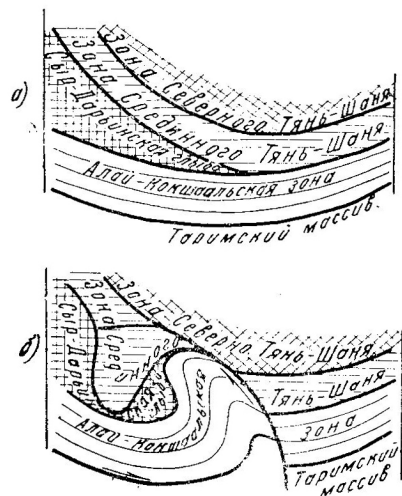


Рис. 2. Предполагаемая схема расположения главных структурно-фациальных зон Тянь-Шаня.

а) — к началу верхнего палеозоя в пределах горного обрамления Ферганы; б) — расположение тех же зон в конце верхнего палеозоя. Стрелки указывают направления движений.

Выражение такого в общем единого движения блока земной коры в пределах горного обрамления Ферганы в различных его частях происходило по-разному и зависело от многих факторов, важнейшими из которых могут быть взаимное расположение самих региональных структур, существовавших до такого движения, интенсивность движений в отдельных участках, знаки напряжений, физические свойства деформирующегося материала и т. д.

Поворот Ферганского блока против часовой стрелки, естественно, вызвал тангенциальное сжатие земной коры в пределах Туркестано-Алайских хребтов, которое выразилось в общем воздымании и короблении её с образованием зон поднятий и прогибов. Об этом же свидетельствуют крупные

верхнепалеозойские надвиги, линейные «складки поднятия» и дугообразность структур. Одновременно происходили и горизонтальные перемещения масс, которые в южной краевой части региона оставили свой след в виде Сурхоб-Ханакинского правого сдвига. В районе же Туркестано-Алайских хребтов вследствие совпадения направления движения с простираем уже существующих (среднепалеозойских) структур общее горизонтальное смещение, подобно «S» тектониту, расплылось по плоскостям многочисленных взбросо-сдвигов.

В восточной части региона, в районе Ферганского хребта, происходило нагнетание масс, что также вызвало сжатие участка. Направление движения в этом месте было почти перпендикулярно существующим структурам, в результате чего образовались очень своеобразные Ферганские сигмовиды. Кроме того, такое обстоятельство, естественно, обусловило максимальное сопротивление пород, что вызвало концентрацию смещений по одному крупному шву — Таласо-Ферганскому сдвигу. С этой точки зрения, как нам кажется, хорошо объясняется и дугообразность строго вертикального Таласо-Ферганского сдвига и затухание его как на юго-востоке, так и на северо-западе на своих непосредственных продолжениях.

На севере и северо-востоке, в районе Чаткало-Сандаляшских хребтов, направление движения было северо-западным и западным. Оторванная западная часть Чаткало-Нарынской зоны, в этом месте, нагнетаясь и нагромождаясь, начала «оттаскиваться» к западу; это в свою очередь, очевидно, привело к сжатию и общему воздыманию участка, образованию крупных виргаций складок во внешней части северо-ферганских гор и дугообразному изгибу — во внутренней, а также к возникновению разрывов типа гигантских «конских хвостов». Здесь снова происходит распыление движения по многочисленным мелким разрывам.

Далее к западу, в районе Кураминской зоны, направление движения и существовавших до тех пор общих простираемых зон Среднего Тянь-Шаня сильно расходятся, в результате часть зоны «оттаскивается», раздвигается к юго-западу. Это привело к растяжению участка. Возможно, что интенсивное опускание Кураминской зоны в верхнем палеозое, так же как и отросток или залив Чаткало-Нарынской зоны, в этом месте является результатом таких движений.

Во время вращательных движений блока земной коры (горное обрамление Ферганы район современных Памирских дуг, вероятно (и естественно), оказывал раскалывающее про-

тивоедействие на внешнюю часть движущегося блока, что создавало растягивающее усилие и в этом месте. По-видимому, с таким обстоятельством и связано образование Южно-Гиссарской зоны. Сжатием и горизонтальным перемещением масс на юге, востоке и северо-востоке горных обрамлений Ферганы обусловлен дислокационный метаморфизм (сильное расщепление — пластическое течение горных пород), переходящий к динамотермальному и ультраметаморфизму. Причем, чем дальше от центральной части района, тем больше и интенсивнее движение, тем интенсивнее и складчатость, и метаморфизм, что вполне соответствует предположению о вращательном движении в регионе.

Еще в 1938 г. В. И. Попов писал: «В связи с общим преобладанием линейно-вытянутых простираний в Южном Тянь-Шане преобладают правильные продольные складки, все усложняясь, по мере продвижения с севера на юг и нарушенные такими же продольными разрывами. Параллельно в таком же направлении возрастает метаморфизация верхнепалеозойского флиша, который в Ферганской подзоне носит характер нормальных осадков, но уже в Алайской подзоне трудно отличим от глинисто-филлитовых сланцев и кварцитовидных песчаников древнепалеозойского флиша» [19]. Далее там же В. И. Попов пишет: «Замечательна глубокая региональная метаморфизация верхнепалеозойского флиша Северо-Восточной Ферганы и Ферганского хребта, приводящая к образованию плейчатых, катаклазированных, зеленокаменных сланцев. Столь глубокую метаморфизацию верхнего палеозоя не всегда удается наблюдать даже на Памире» Эти слова в настоящее время подтверждаются новейшими исследованиями Г. С. Поршнякова и К. С. Сагындыкова.

Кроме того, в районах господства сжимающих усилий образовавшаяся на глубине магма не может свободно выходить на земную поверхность. Такая магма должна испытывать одновременно и замедленную кристаллизацию, и движение вверх, что весьма благоприятно для ее дифференциации «кинематической дифференциации» [13]. По-видимому, с этим обстоятельством и связано распространение в описываемых местах исключительно дифференцированных и только интрузивных пород в верхнем палеозое [19], часто с ясно выраженной гнейсовидностью [22].

Большой замкнутостью интрузивов и малой проницаемостью вмещающих пород вследствие сжатия, очевидно, обусловлены преимущественно низкотемпературные и телетермальные рудные образования этих районов.

С участками растяжения или ослабленного тангенциального движения связано падение давления, что обусловило хорошую проницаемость этого участка земной коры и свободного выхода магматического материала на земную поверхность. По всей вероятности, в этом и заключается причина интенсивного эффузивного излияния и чрезвычайно широкого развития дайковых и близповерхностных интрузивных образований в Кураминской и Южно-Гиссарской зонах в верхнем палеозое. С хорошей проницаемостью этих участков, возможно, также связаны усиленные проявления пневмато-гидротермальных процессов и ретроградного метаморфизма, тяготеющие к этим местам бурной минерализации высоко- и средне-термальных рудных образований.

## ВЫВОДЫ

1. Региональное сочетание различных подзон, складчатых и разрывных нарушений, а также общие особенности осадконакопления, метаморфизма, магматизма и металлогении верхнего палеозоя в пределах горного обрамления Ферганы парагенетически хорошо увязываются и объясняются, если предположить, что регион в это время претерпел вращательное движение против часовой стрелки (или поворот на 35—40°).

2. Вращательные движения, по-видимому, могут охватить большую глубину и создавать систему сжатие-растяжение на определенных участках земной коры, что предопределяет тектономагматическую жизнь участка.

3. Приведенные выше данные об особенностях геологического строения горного обрамления Ферганы позволяют высказать мысль о том, что с растяжением участка земной коры связаны общее его опускание и эффузивные излияния, а со сжатием — общее его поднятие и интрузивный магматизм.

4. В рассматриваемом районе прогибания отдельных участков, очевидно, вызваны двумя причинами: а) общим опусканием в результате растяжения участка, б) прогибами коробления, возникшими на фоне общего поднятия вследствие тангенциального сжатия участка.

5. Для установления характера тектонических напряжений (сжатия-растяжения) в региональном масштабе необходимо принять во внимание не только форму и природу складчатых и разрывных нарушений, но и магматизм, метаморфизм и металлогению.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Х. М. Дайки и оруденение. Госгеолтехиздат, 1957.
2. Абдуллаев Х. М. [и др.]. Основные черты магматизма и металлогении Чаткало-Кураминских гор. Изд-во АН Узб. ССР, Ташкент, 1958.
3. Абдуллаев Х. М. Магматизм и оруденение Средней Азии. Ташкент, Изд-во АН Узб. ССР, 1960.
4. Ажгирей Г. Д. К методам изучения форм и происхождения крупных тектонических структур. Проблемы тектонофизики, Госгеолтехиздат, 1960.
5. Буртман В. С. О Таласо-Ферганской сдвиге. Изв. АН СССР, серия геол., № 12, 1961.
6. Вонгаз Л. Б. О палеозойских структурно-фашиальных зонах и подзонах Тянь-Шаня. В сб.: «Материалы по региональной геологии». Тр. ВАГТ, вып. 4, Госгеолтехиздат, 1958.
7. Васильковский Н. П. Стратиграфия и вулканизм верхнего палеозоя юго-западных отрогов Северного Тянь-Шаня. Ташкент, Изд-во АН Узб. ССР, 1952.
8. Гзовский М. В. Основные вопросы тектонофизики и тектоника Байдажнсайского антиклинория. Изд-во АН СССР, ч. I и II, 1959.
9. Довжиков А. Е. Таласо-Ферганский разлом и его положение в структуре Тянь-Шаня. В кн.: «Материалы сессии ученого Совета по результатам работ 1958 г.», ВСЕГЕИ, 1960.
10. Додонова Т. А. К истории формирования Таласо-Ферганского разлома. Тр. УГ и ОН при Совете Министров Киргиз. ССР, сб. 2, Госгеолтехиздат, 1962.
11. Захаров С. А. Тектоническое развитие Таджикской депрессии в мезозое и кайнозое. Автореф., Душанбе, 1959.
12. Королев В. Г. Тектоническое районирование Тянь-Шаня и смежных регионов. Изв. Киргиз. фил. Всесоюз. геогр. о-ва, вып. 3, 1961.
13. Кропоткин П. Н. Современные геофизические данные о строении Земли и проблемы происхождения базальтовой и гранитной магмы. Изв. АН СССР, серия геол., № 1, 1953.
14. Кропоткин П. Н. Явления сжатия и растяжения в земной коре и возможности их изучения. Проблемы тектонофизики, Госгеолтехиздат, 1960.
15. Ли-Сы-гуан. Геология Китая. ИЛ, М., 1952.
16. Ли-Сы-гуан. Вихревые структуры Северо-Западного Китая. ИЛ, М., 1958.
17. Огнев В. Н. Таласо-Ферганский разлом. Изв. АН СССР, серия геол., № 4, 1939.
18. Пейве А. В. Тектоника и магматизм. Изв. АН СССР, серия геол., № 3, 1961.
19. Попов В. И. История депрессии и поднятий Западного Тянь-Шаня. Ташкент, 1938.
20. Попов В. И. Некоторые основные положения ядерной теории развития земной коры. Зап. Узб. мин. о-ва, вып. 7, 1955.
21. Поршняков Г. С. Типы разрезов среднего палеозоя и надвиговые структуры северного склона Алайского хребта. Тр. УГ и ОН при Совете Министров Киргиз. ССР, сб. № 1, Госгеолтехиздат, 1950.
22. Резвой Д. П. Тектоника восточной части Туркестано-Алайской горной системы. Изд-во Львовского госуниверситета, 1959.
23. Сииницын Н. М. Тектоника горного обрамления Ферганы. Изд-во ЛГУ, 1960.
24. Шульц С. С. Основные геоструктурные области Земли по данным новейшей тектоники СССР. «Сов. геол.», 1962, № 5.