

**ГЕОЛОГИЯ. БИОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

**ГЕОЛОГИЯ. БИОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

**GEOLOGY. BIOLOGY. ECOLOGY**

*Андамов Р.Ш.*

**ОРТО ТАЖИКИСТАНДА ӨЗГӨЧӨ ЖАРАЛГАН АЗЫРКЫ  
ГЕОДИНАМИКА ПРОЦЕССТЕР ГЕОЛОГИЯ, НЕОТЕКТОНИКА ЖАНА  
ГЕОМОРФОЛОГИЯГА БОЛГОН БАЙЛАНЫШТАРЫ**

*Андамов Р.Ш.*

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ, НЕОТЕКТОНИКИ И ГЕОМОРФОЛОГИИ**

*R.Sh. Andamov*

**DEVELOPMENT FEATURES OF MODERN GEODYNAMIC  
PROCESSES IN CENTRAL TAJIKISTAN DEPENDING ON GEOLOGICAL  
STRUCTURE, NEOTECTONIC AND GEOMORPHOLOGY**

УДК: 631.42/575.3

*Гиссаро-Кокшаалдык четки разлом илгери пайда болгон менен жаны тектоникалык этапта геодинамика изилдөө менен жашартылган. Разлом зонасында күчтүү 7 жана 8 балл Каратаг жана Хаит жер титирөө болгон. Ички Гиссар-Алай разломдор жер титирөө жаратат.*

**Негизги сөздөр:** тоо жараткан, рельеф, девон, гравитациялык процесстер, тоо ландшафттар, тектоникалык бузулуштар, выветривание, солифлюкция.

*Геодинамические исследования новейшего этапа развития указывают на омолаживание Гиссаро-Кокшаалского краевого разлома древнего заложения. В зоне разлома произошли сильные Каратагское и Хаитское и ряд ощутимых 7-8 балльных землетрясений. Внутренние разломы Гиссаро-Алая являются сейсмогенными.*

**Ключевые слова:** ороген, рельеф, девон, гравитационные процессы, горные ландшафты, тектонические нарушения, выветривание, солифлюкция.

*Geodynamic study of the latest stage of development indicate the rejuvenation of Gissar- Kokshaal edge fault of the ancient deposition. In the fault zone occurred strong Karatag and Hait and a number of tangible 7-8 magnitude earthquakes. Internal faults of Hissar-Alai are seismogenic.*

**Key words:** orogen, relief, devon, gravitational processes, mountain landscapes, tectonic faults, weathering, solifluction.

Гиссаро-Алай относится к герцинской складчатой области. Тектоническая неоднородность Гиссаро-Алая установлена давно. Однако представления о зональности данной территории неоднозначны. Первая достаточно полная и современная схема районирования Гиссаро-Алая была предложена Н.М. Синициным [5].

Позднее согласно более детальным исследованиям М.М. Кухтикова [4], герциниды Гиссаро-Алая были разделены на 10 тектонических зон, отличающихся друг от друга типами стратиграфического разреза, особенностями магматизма, временем проявления дистрофических фаз.

Фундаментом палеозойской геосинклинали Гиссаро-Алая в пределах района исследования служит мощная толща сильно метаморфических пород архей, силур - ордовикского возраста и интрузивных образований каменноугольного периода. Докембрийские метаморфические породы известны в Центральном и другим районам Таджикистана. В Центральном Таджикистане в районе Каратегина толща докембрия сложена гнейсами, кристаллическими сланцами, мраморами и кварцитами. Широко развиты ультраметаморфические образования – магматиты, артериты, агамиты, мраморы, кальцифиры и амфиболиты. Перечисленные породы согласно данным радиологических исследований относится к архею. Общая мощность 2500-3000 м. На южном склоне Гиссарского хребта в составе докембрия преобладающее развитие имеют различные гнейсы и кристаллические сланцы, мраморы и кварциты мощностью не более 1000 м. [1].

Геологическое строение Центрального Таджикистана, очень разнообразны по своему возрасту, составу и фациям. Известны осадки всех систем, начиная с кембрия. Характерной особенностью их является широкое развитие морских фаций не только в палеозое, но и в мезозое (триас, юра, нижний мел, не говоря о верхнем меле и палеогене). Наблюдается определенная закономерность в изменении фаций с севера на юг, начиная с перми до верхней юры включительно.

Наиболее полный разрез кембрия в Туркестанском хребте наблюдается по долине р. Рабут (правый приток р. Арглы, впадающий несколько выше селения Аучи), где к кембрию относятся сильно смятые переслаивающиеся сланцы и известняки. В этом разрезе имеются фаунистически охарактеризованные нижний и средний отделы кембрийской системы.

Отложения девонской системы в Центральном Таджикистане распространены широко. Наибольшее число выходов девонских отложений на этой терри-

тории известно на северных склонах Туркестанского хребта и в Зеравшано-Гиссарской горной области. Отложения девона представлены различными известняками и терригенными образованиями.

Отложения каменноугольной системы в Центральном Таджикистане наиболее широко распространены в Южной Фергане и на южном склоне Гиссарского хребта, реже встречаются на территории Зеравшанского и Туркестанского хребтов. Литологический состав каменноугольных образований весьма разнообразен: известняки, сланцы, песчаники, конгломераты и различные эффузивы основного и среднего состава.

В пределах Центрального Таджикистана известны две толщи пермского отложения: нижняя, предположительно нижнепермская, состоящая в основном из эффузивов кислого состава, и верхняя, условно верхнепермская, представленная песчаниками и конгломератами. Отложения триаса в пределах Центрального Таджикистана имеют ограниченное распространение и территориально связаны с выходами угленосных толщ юры. В Центральном Таджикистане юра представлена исключительно континентальными образованиями: отложениями аллювиальных долин, болотными, пролювиальными и др. Эти отложения достигают иногда большой мощности (от нескольких сотен метров до 1200 м), но отличаются весьма ограниченным пространственным распространением.

На территории Центрального Таджикистана меловые отложения имеют незначительное распространение; они слагают прерывистые узкие полосы синклинального строения, тектонически зажатые среди различных палеозойских пород. В Центральном Таджикистане на северном склоне Туркестанского хребта наблюдается несколько разрозненных выходов меловых отложений в верховьях левой ветви р. Аксу и в приосевой части хребта к северу от перевалов Вешаб и Оббурдон. Здесь меловые отложения детально не изучены и не расчленены. По данным А. П. Марковского (1936), к северу от перевала Вешаб, по долине Арглы, меловые отложения имеют мощность около 100 м и представлены конгломератами и мергелями [2].

Третичные отложения в виде узких изолированных пятен и полос встречаются почти во всех районах Центрального Таджикистана. Наиболее северные выходы их расположены в предгорьях северного склона Туркестанского хребта. В западной части ими сложена Пенджикентская и Магианская депрессии, на юге они слагают предгорья Гиссарского хребта, на востоке и в центральной части появляются спорадически и обычно приурочены к ядрам синклинальных складок, сложенных меловыми отложениями. Южнее, в центральной части Зеравшано-Гиссарской горной системы и на южном склоне Гиссарского хребта, морской палеоген встречается спорадически в ядрах синклинальных складок, сложенных меловыми породами и обычно оборванных тектоническими нарушениями. Наиболее крупные из этих складок расположены по правобе-

режью р. Зидды, в верховьях р. Лючоб, на водоразделе между верховьями рр. Каратаг и Ширкент. На юге Центрального Таджикистана, в предгорьях южного склона Гиссарского хребта, морские палеогеновые отложения протягиваются почти сплошной полосой, уходя на запад за границу Таджикистана. Состав отложений и их последовательность те же, что и в более северных районах Зеравшано-Гиссарской горной системы.

В Центральном Таджикистане континентальные третичные отложения занимают более значительные площади, чем морские отложения палеогена.

В центральной части Зеравшано-Гиссарской горной системы в некоторых местах наблюдается налегание красноцветных мелкогалечных конгломератов и песчаников непосредственно на палеозойские породы. По литологическому составу и по характеру тектоники эти образования всеми исследователями относятся к третичным отложениям, в частности, к неогену.

Четвертичные отложения в пределах Центрального Таджикистана развиты преимущественно в долинах. Они еще мало изучены и имеющийся материал недостаточен для полной и всесторонней их характеристики. Здесь можно выделить четыре основных генетических типа четвертичных образований: 1) аллювиальные отложения современных пойм, русел рек и древних террас, 2) склоновые (коллювиальные) и пролювиальные накопления на склонах долин, в руслах временных потоков и в конусах выноса, 3) ледниковые флювиогляциальные и моренные образования, 4) лёссовидные отложения и лёсс. Кроме того, подчиненное положение занимают делювиальные, элювиальные и озерные отложения. В ряде случаев четвертичные отложения образовались сложным путем и представляют собой отложения смешанного типа (аллювиально-пролювиальные, аллювиально-делювиальные).

Магматические породы Гиссаро-Алая – это граниты, гранодиориты и щелочные – образуют крупные тела в осевой части Туркестанского и Алайского хребтов, присутствуют также в Зеравшанском хребте, а в Гиссарском хребте слагают крупный батолит. На северном склоне Туркестанского хребта отмечены ультраосновные серпентинизированные интрузии среднепалеозойского возраста. Палеозойское геосинклинальное развитие Гиссаро-Алая сменилось мезозойско-палеогеновым платформенным, в конце палеогена наступила эпоха новейшей активизации, приведшая к образованию современного рельефа. Мезозойские и палеогеновые отложения обладают платформенным обликом и сохранились в горах в виде узких, зажатых разломами полос, а в Южной Фергане и в юго-западных отрогах Гиссарского хребта образуют широкие поля. Они представлены континентальными угленосными юрскими, красноцветными нижнемеловыми и морскими пестроцветными верхнемеловыми и палеогеновыми образованиями, собранными в простые складки. Олигоцен-миоценовые, плиоценовые и древнеантропогеновые отложения

образуют орогенный комплекс континентальных моласс, выполняющий предгорные и межгорные впадины.

В тектоническом отношении Гиссаро-Алай это симметричное складчатое сооружение герцинского возраста, сложенное геосинклинальными палеозойскими (кембрий – нижняя пермь) образованиями. Центральная часть Гиссаро-Алая – долина р. Зеравшан и южный склон Туркестанского хребта – сложена главным образом мощными сильно дислоцированными толщами силурийских сланцев. Северные склоны Туркестанского и Алайского хребтов, Зеравшанский хребта и северный склон Гиссарского образованы мощными толщами известняков и сланцев силура, девона и известняками нижнего и среднего карбона. Верхнепалеозойские (средний карбон – нижняя пермь) конгломераты, песчаники и эффузивы развиты вдоль глубинных разломов в долине Зеравшана и на сев. склоне Туркестанского хребта. Более широко верхний палеозой представлен в Юж. Фергане и на юж. склоне Гиссарского хребта, где он приурочен к зонам глубинных разломов – Южноферганскому и Гиссарскому [8].

Тектоническое строение территории Центрального Таджикистана характеризуется большой сложностью и разнообразием. Наибольшую роль в создании современных структур Центрального Таджикистана играли варисцидские и альпийские движения. Эта часть Таджикистана в целом представляет собой сложное антиклинальное альпийское поднятие, состоящее из серии отдельных крупных антиклинальных и синклинальных складок, расходящихся на запад, погружающихся и затухающих в этом направлении и, наоборот, сходящихся и усложняющихся на востоке. Здесь выделяются три структурно - фациальные зоны: Туркестано-Зеравшанская, Зеравшано-Гиссарская и Южно-Гиссарская (рис. 1) [8, 9].



Рис. 1. Карта структурно - фациальных зон Центрального Таджикистана (Таджибеков М., Набиев Н., 2015)

Горные ландшафты отличаются от равнинных большей динамичностью. Характерная для них интенсивность русловых, склоновых эрозионно-денудационных и гравитационных процессов в основном обусловлена двумя причинами.

1. Первая причина заключается в том, что в горах в процессе тектонических движений накоплены огромные запасы потенциальной энергии тяготения, которые расходуется при денудации и развитии горных ландшафтов. Этот эндогенный элемент в экзогенных процессах служит источником энергии всех гравитационных движений (осыпи, обвалы, оползни). Действие силы тяжести проявляется также совместно с транспортировкой обломков горных пород текущей водой: они перемещаются по крутому уклону ложа в горном потоке как под давлением водяной струи, так и под действием собственного веса, что наблюдается также и при прохождении селей. Таким образом, потенциальная энергия тяготения эндогенного происхождения важнейший энергетический источник развития горных ландшафтов.

2. Вторая причина интенсивности изменений горных ландшафтов – это незавершенность круговорота воды в атмосфере, не достигающего начального высотного уровня. Испаряясь, вода поднимается от океанов, морей и низменностей и выпадает в виде жидких и твердых осадков. При этом в горах вода соприкасается с земной поверхностью на больших абсолютных высотах, недоизрасходовав значительную часть потенциальной энергии тяготения, накопленной в процессе поднятия за счет лучистой энергии Солнца. Часть этой энергии на какой-то срок консервируется в вечных снегах, фирновых полях и ледниках высокогорий, другая же часть сразу после дождей расходуется при эрозионных, селевых и других процессах. Обе эти причины определяют особенно динамичное естественное развитие горных ландшафтов. Их динамичность еще более возрастает под влиянием человеческой деятельности, нарушающей установившееся природное равновесие. Процессы выветривания развиваются по-разному в зависимости от расположения гор в разных широтных географических поясах и долготных секторах и дифференцированно по высотным зонам.

Тонкие частицы продуктов выветривания смываются со склонов дождевыми и тальными снеговыми водами. Поэтому в коре выветривания склонов, там, где склоны ею покрыты, преобладает грубый обломочный материал щебень, глыбы породы.

Солифлюкция, т.е. вязкопластичное течение промоченных водой тонкодисперсных (мелкоземистых) грунтов и почв склонов, не обязательно связана с мерзлотой. В высокогорье талые воды снежников пропитывают

тонкодисперсных (мелкоземистых) грунтов и почв склонов, не обязательно связана с мерзлотой. В высокогорье талые воды снежников пропитывают

рыхлые продукты выветривания и способствуют развитию солифлюкционных процессов.

В условиях высокогорья интенсивно идет морозное выветривание. Вследствие криогенной сортировки обломков скал на склонах и водоразделах образуются каменные моря, характерные для Гиссаро-Алая. Вероятно, они не всегда связаны с вечной мерзлотой.

В горах исследуемого района очень широко распространены гравитационные процессы осыпи, которые образуют конусы и шлейфы, перекрывающие нижние части склонов, горные обвалы, иногда катастрофического характера, оползни, повреждающие и разрушающие строения, дороги и пр. Большие обвалы и оползни часто возникают во время сильных землетрясений. Обвалы преграждают течение рек, образуя подпрудные водоемы. Прорыв этих естественных запруд вызывает катастрофические наводнения.

Во время землетрясения 1949 г. в Хаите (восточная часть Центрального Таджикистана) срывы и обвалы-оплывины промоченной ливнем коры выветривания похоронили кишлаки Ясманской долины.

При гравитационных процессах, в частности при образовании обвалов и оползней, независимо от того, явился ли причиной нарушенного равновесия сейсмический толчок или нет, расходуется потенциальная энергия тяготения эндогенного источника. Если же сползанию подвергается разжиженная масса тонкодисперсных или смоченных водой обломочных грунтов, как при солифлюкции и в приводимых ниже случаях, то здесь расходуется энергия тяготения и эндогенного, и экзогенного источников, поскольку вода, промочившая сползающую массу, была поднята в горы лучистой энергией Солнца. В промоченных массах щебня может возникнуть медленное текучее движение, а в сухом состоянии при той же крутизне склона масса остается неподвижной [6].

Большую роль в горном рельефе играет смыв продуктов выветривания атмосферными осадками. Этот денудационный процесс происходит в виде плоскостного смыва вымываемых из более грубого материала тонких частиц, сопровождающегося образованием делювиального плаща у подножия склона, в котором присутствуют крупные обломки, скатившиеся под действием силы тяжести сверху. Быстро стекающая с крутых склонов дождевая вода собирается в мощные струи с большой переносящей и размывающей способностью. Эпизодическими дикими ручьями на горных склонах создаются водосборные воронки из сходящихся к низу крутых борозд, каналы стока и конусы выноса в их основании. Огромной транспортирующей способностью и эрозионным воздействием отличаются постоянные водотоки в горах.

Главными особенностями горных рек, определяющими механизм русловых процессов, являются большая кинетическая энергия, волновой характер прохождения паводков, в ряде случаев соизмеримость глубин с крупностью русловых наносов, представленных галечно-валунным или валунно-

глыбовым материалом. В горных реках со сравнительно небольшими уклонами развиты аллювиальные гряды. С увеличением уклона и повышением бурности потока гряды исчезают. Относительно равномерное распределение глубин по длине потока нарушается крупными валунами, глыбами, уступами коренного ложа.

При очень больших уклонах формируются порожиисто-водопадные русла, морфологический облик которых определяется выходами прочных пород или скоплениями глыб. Н. П. Костенко на основании исследования гор Гиссаро-Алая пришла к заключению, что основное рельефообразующее значение в горных странах имеет не водообильность, а скорость течения горных рек [3].

К рельефообразующим процессам могут быть отнесены селевые потоки и снежные лавины, которые изменяют рельеф, своими аккумулятивными формами в горных долинах. Существенная роль в нивелировании высокогорья и низких ярусов северных гор принадлежит нивации снежной эрозии, в основе которой лежит морозное выветривание.

Своеобразно протекают в горах карстовые процессы. Сейсмические движения стимулируются гравитационными процессами. Землетрясения вызывают также образование разломов до 270-600 км длиной и смещений по ним участков земной коры.

Мероприятия по предупреждению или уменьшению последствий природных чрезвычайных ситуаций. Оповещение населения о возможном стихийном бедствии позволяет людям принять меры защиты. Вместе с тем, современная наука и технические возможности позволяют если не исключить, то хотя бы уменьшить силу и масштабы стихийных бедствий. Например, для ослабления наводнений ликвидируют заторы и зажоры на реках весной с помощью взрывов, задерживают влагу на полях, применяя различные способы (полосное земледелие, контурная пахота, глубокая вспашка, кротование, устройство дренажей и т.п.), строят дамбы и плотины, спрямляют русла рек, углубляют отдельные участки рек. Все это снижает масштабы возможных наводнений.

#### Литература:

1. Винниченко Г.П. О денудационном срезе сурьянорутных месторождений ГИССАРО-АЛАЙской горной области. // Докл. АН Тадж ССР. Том 15. № 9.1972.- с.44-47.
2. Марковский А.П. Основные черты геологического строения средней части Центрального Таджикистана. // В сб.: Таджикская комплексная экспедиция 1932 г. Труды экспедиции. Вып.IV.- 1934. – с.1- 48.
3. Костенко Н.П. Развитие складчатых и разрывных деформаций в орогенном рельефе. М.: Недра, 1972, 320 с.
4. Кухтиков М.М. Тектоническая зональность и важнейшие закономерности строения и развития Гиссаро-Алая в палеозое. Душанбе: Дониш, 1968, 248 с.
5. Синицин Н.М. Тектоника горного обрамления Ферганы. Л.: Изд. ЛГУ, 1960, 220 с.
6. Таджикибеков М. Внутригорные впадины Гиссаро-Алая в новейшем этапе геологического развития. Душанбе: Дониш, 2005, 250 с.

7. Таджибеков М.Т., Андамов Р.Ш. Геологическое обоснование сейсмической опасности территории верхней части бассейна реки Сардаимиена (Гиссарский хребет) // Депонировано в НИИЦентре Душанбе, 2009, 48 с.
8. Таджибеков М.Т., Андамов Р.Ш. Проявления неотектонических движений в долине верхней части бассейна реки Сардаимиена (Гиссарский хребет). // Материалы научной конференции «Перспективы использования водно-энергетических ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата». Душанбе, 2009, с. 78-92.
9. Таджибеков М., Набиев Н.Ф. Фанерозойский этап развития тектонических структур и роль дизъюнктивных нарушений в формировании Пакрутского месторождения (Зеравшано-Гиссарская зона) // Вестник Таджикского национального университета 1/4 (168). Серия естественных наук. Душанбе: Сино, 2015 с. 266-274.

**Рецензент: к.г.-м.н., доцент Сафаралиев Н.**

---