

# **SOME PROBLEMS OF TOPOGRAPHY DEVELOPMENT OF THE EASTERN PART OF THE RUSSIAN PLAIN MAIN DRAINAGE DIVIDE**

**Z. S. CHERNYSHEVA**

## **Summary**

At North Uvals three denudation surfaces of planation are identified, the most ancient one being of Late Mesozoic age. The Surfaces account for main features of present-day topography. The idea has been proved that main water divide was secondary formed here and migrated to the North at post-Pliocene and Early Pleistocene. Special features of the North Uvals upland permit to consider it to be an inverse positive morphostructure, its topography being of erosional-denudational origin.

УДК. 551.4 : 551.24 (581)

**В. В. ШОЛОХОВ, А. Е. ДОДОНОВ, В. М. МОРАЛЕВ,  
В. В. СКОТАРЕНКО, А. А. ШУБНИКОВ**

## **НОВЕЙШАЯ ТЕКТНИКА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АФГАНСКОГО БАДАХШАНА**

Горные районы Памира отличаются, как известно, чрезвычайно высокой интенсивностью и значительной дифференцированностью новейших тектонических движений. Характер и особенности их проявления довольно широко освещены в литературе (Костенко, 1972; Лоскутов, 1969; Марков, 1935; Чедия, 1964, 1972). Вместе с тем геологическое строение и новейшая тектоника Афганского Бадахшана — территории, непосредственно примыкающей к Памиру и Дарвазу — до самого последнего времени оставались неизвестными. Лишь в работах И. В. Архипова и др. (1970) и В. А. Бельского (1972) впервые были приведены некоторые сведения о характере новейших тектонических движений этого района.

Рассматриваемая территория бассейнов левых притоков р. Пяндж на участке меридионального «колена» от Ишкашима до Сары-Гора впервые систематически исследовалась в 1965—1967 гг. при проведении среднемасштабной геологической съемки. Изучение новейшей тектоники Афганского Бадахшана производилось на основе обычного для горных областей структурно-геоморфологического анализа, включавшего: а) анализ высотного положения террас, корреляцию аллювиальных уровней по данным спорово-пыльцевых анализов и составление продольных профилей эрозионных уровней р. Пяндж и ее притоков; б) анализ карты вершинной поверхности и характера дислокаций плиоценовой поверхности выравнивания; в) изучение морфологии рельефа и анализ распределения на площади генетических типов и подтипов рельефа с широким использованием мелко- и среднемасштабных аэрофотоснимков; г) составление карты глубин эрозионного расчленения и ее анализ с учетом литологии донеогеновых пород; д) сравнительный анализ структур новейшего этапа со структурами донеогеновых комплексов.

Афганский Бадахшан — типичная горная страна с характерным ярусным строением, свойственным областям молодых горных сооружений. К верхнему ярусу относятся центральные части хребта Сафид-Хирс, являющегося областью современного оледенения, максимальные высоты

которого предположительно отвечают положению наиболее древней (олигоцен-миоценовой) поверхности выравнивания. Более низкий ярус объединяет участки менее резко расчлененного рельефа и области сохранившейся плиоценовой поверхности выравнивания. Ниже располагается ярус типичного эрозийного рельефа, связанного с формированием в четвертичное время долины р. Пяндж и системы ее притоков.



Схема новейшей тектоники северной части Афганского Бадахшана.

Амплитуды поднятий за неоген-четвертичное время: 1 — более 4000, 2 — 3500—4000, 3 — 3000—3500, 4 — 2500—3000 м; зоны региональных разломов, тектонически активных в плиоцен-четвертичное время: 5 — совпадающие с разломами более древнего заложения; 6 — предполагаемые по геоморфологическим данным; 7 — разрывные нарушения, тектонически активные в голоценовое время; 8 — обозначения новейших структур; 9 — контуры новейших структур; 10 — схематический профиль вдоль Пянджа, на котором условно показаны амплитуды поднятия структур за послеранне-четвертичное время (за вычетом регионального воздымания), определенные по деформациям средне-четвертичных террас. Крупнейшие новейшие структуры, обозначенные на схеме цифрами в кружках; *положительные*: 1 — Сафедихыр-Кухилалская, осложненная Варфадским (4) и Вазгулимским (5) выступами; 2 — Кохинелдаракская; 3 — Крючская; 6 — Маймакская; 7 — Арвадская; 8 — Джавайская; 9 — Сабзская; 10 — Куфабская; 11 — Равенджабская; 12 — Амун-Шевинская; *отрицательные*: 13 — Дашакская; 14 — Майлинская; 15 — Дарганская; 16 — Навабадская; 17 — Ванч-Гумайская

В региональном плане Афганский Бадахшан — часть западнопамирского новейшего сводообразного поднятия, суммарная величина воздымания которого за неоген-четвертичное время составляла от 2000—2500 до 5000 м. В пределах этой крупной структуры на территории Афганского Бадахшана выделяются более мелкие структурные элементы (рисунк).

Наиболее значительное поднятие — Сафедихыр-Кухилалское (1)<sup>1</sup>, намеченное О. К. Чедия (1964, 1972). Оно фиксируется прежде всего по

<sup>1</sup> Здесь и далее цифры в скобках указывают обозначения новейших структур на рисунке.

уровню вершинной поверхности (более 4800 м), отражающему, по-видимому, современное положение олигоцен-миоценовой поверхности выравнивания, в настоящее время полностью уничтоженной. Поднятие вытянуто в северо-восточном направлении и представляет собой крупный блок, приподнятый в новейшее время по системе региональных нарушений. Амплитуда его воздымания за неоген-четвертичное время, видимо, составляет более 4000 м. По отношению к древней структуре Сафеди-хырс-Кухилалское поднятие является обращенным и совпадает в общем плане с южной частью Дарвазского синклинория.

Анализ современного рельефа восточного крыла поднятия позволяет предполагать, что поднятие этой крупной структуры происходило по Акбайтальскому разлому (Дарвазскому надвигу). Этот разлом, представляющий собой крупнейшую тектоническую линию Памира и Афганского Бадахшана — один из древнейших по времени заложения. В новейшее время, судя по анализу рельефа зоны нарушения, он также оказался тектонически активным, причем амплитуда перемещения по нему за плиоцен-четвертичное время, по-видимому, составила не менее 500—600 м.

Можно предполагать, что в новейшее время были обновлены и некоторые другие древние разломы на западном и северном крыльях поднятия (например, Уйбулакский разлом) и, кроме того, сформировались некоторые новые разрывы. Однако все эти нарушения невелики по амплитуде и лишь незначительно осложняют общую структуру поднятия, а не определяют ее, как Акбайтальский разлом. Сафеди-хырс-Кухилалское неотектоническое поднятие представляет собой, таким образом, асимметричную горст-антиклиналь, ограниченную крупным разломом с востока и более или менее плавно понижающуюся к северо-западу и западу.

Анализ рельефа вершинной поверхности и эрозионной сети позволяет наметить на крыльях этой крупной структуры несколько поперечных выступов («структурных носов»). Так, например, на западном крыле отчетливо выделяется сравнительно небольшой амплитуды Варфадское (4) поднятие, расположенное в междуречье Варфад и Раст, и ряд других положительных структурных элементов меньших размеров и амплитуды, имеющих, как правило, северо-западное простирание. Наиболее приподнятым из них является Маймайское (6) поднятие. Плановое совпадение последнего с крупным поднятием донеогеновых пород, а также зоной значительных локальных послесреднечетвертичных поднятий, установленной по деформациям террас в долине Пянджа (см. продольный профиль на рисунке), позволяет предполагать, что эта структура испытывала значительное поднятие в плейстоцене, которое, по-видимому, сопровождалось образованием разрывных нарушений. Серия тектонических трещин и разрывов наблюдается на ее юго-восточном крыле и своде. Наибольший интерес представляет разрывное нарушение в районе кишлака Маймай, где в зоне древнего разлома, ограничивающего Курговатский гранитный массив с юга, отмечается дизъюнктивное тектоническое нарушение отложений 50- и 70-метровых террас р. Пяндж. Зона нарушения имеет ширину около 150 м. На всем ее протяжении фиксируется тектонический контакт аллювия с древними гранитными брекчиями зоны разрыва и наблюдаются деформации аллювиальной толщи. Предполагаемое простирание нарушения — северо-восточное.

Южнее Маймайской структуры по относительным превышениям вершинной поверхности выделено Арвадское (7) брахиформное поднятие, имеющее северо-западную ориентировку. Юго-западнее последнего в рельефе склона хребта Сафеди-хырс-Кухилал отчетливо проявляется литологическая неоднородность пород палеозоя. Формирование обращенного рельефа обусловлено здесь бронирующим влиянием известняков верхнего карбона и характером их дислоцированности. Известняки в

силу их большей устойчивости образуют водораздельные хребты и горные массивы. Вследствие этого вершинная поверхность этих участков не может рассматриваться как непосредственно отражающая новейшую структуру района. Тем не менее структурно-геоморфологические особенности рельефа, увеличение высот вершинной поверхности до 4600 м, а также аномально высокие амплитуды вертикального расчленения позволяют наметить ряд интенсивно поднимающихся поперечных выступов («структурных носов») и разделяющих их зон сравнительно замедленного поднятия северо-западной ориентировки. Самый северный из них Джавайский (8), предположительно поднявшийся за плиоцен-четвертичное время более чем на 3500 м, отделен от Арвадской структуры Дашакской (13) зоной относительно замедленных поднятий, где масштабы новейших поднятий не превышали 3000 м. Прямо на простирании Джавайского выступа располагается еще одно поднятие, большая часть которого находится за пределами Афганского Бадахшана на правом берегу р. Пяндж. Большие амплитуды послесреднечетвертичных поднятий, выявленные здесь по деформациям террас Пянджа и относительноному повышению вершинной поверхности (до 3200—3500 м; см. рисунок), позволяют достаточно уверенно трассировать эту структуру в северо-западном направлении.

Южнее рассмотренной зоны положительных структур располагается Майлинская (14) зона относительно замедленных поднятий. Величина воздымания за плиоцен-четвертичное время на этом участке не превышает 3000—3500 м, а в его западной части была, видимо, даже менее 3000 м. Некоторое отставание этой зоны по темпам поднятия устанавливается также по уменьшению амплитуд локальных послесреднечетвертичных поднятий, выявляемых по деформациям террас. Подобно вышеописанным новейшим структурным элементам западной части Афганского Бадахшана Майлинская зона имеет северо-западное простирание и отделяет Джавайский выступ от Сабзского (9) и Куфабского, разделенных Дарганской (15) зоной относительно замедленных поднятий. Сабзский выступ выделен по аномально высоким амплитудам вертикального расчленения, а также особенностям строения и планового расположения эрозионной сети. Куфабский (10) выступ намечен по тем же признакам. Кроме того, он фиксируется по увеличению амплитуд локальных послераннечетвертичных поднятий.

На крайнем юго-западе рассматриваемого района условно может быть намечена обширная Навабадская (16) зона относительно замедленных поднятий. Подъем ее за плиоцен-четвертичное время не превышает 3500 м, а в крайней западной части зоны (Дашитиджум), вероятно, не более 2500—3000 м. Южнее этой области находится Равенджабский (11) выступ, выделенный условно по геолого-геоморфологическим данным.

Общей чертой всех намеченных структурных элементов западной части Афганского Бадахшана является северо-западное простирание, поперечное по отношению к ориентировке древних структурных элементов, и уменьшение амплитуд поднятия при прослеживании их к западу, в сторону Таджикской депрессии.

Восточный склон Сафедихыр-Кухилалского поднятия, более крутой и прямолинейный по сравнению с западным, осложнен Вазгулимским (5) структурным выступом, где отметки вершинной поверхности превышают 4500 м. Река Шева на участке его пересечения течет в чрезвычайно узком ущелье.

На всей остальной территории к востоку преобладают новейшие структурные элементы в основном северо-восточного памирского простирания. Один из них, названный Амурн-Шевинским (12) горст-антиклинальным линейным поднятием, испытавшим воздымание более чем на 4000 м за плиоцен-четвертичное время, намечается вдоль меридио-

нального участка долины р. Пяндж южнее кишлака Амурн. От Сафеди-хырс-Кухилалского поднятия Амурн-Шевинское отделено узкой Ванч-Гумайской (17) зоной сравнительно замедленных поднятий. В строении вершинной поверхности она выражена слабо, однако общий характер рельефа позволяет с уверенностью говорить о ее существовании. В геотектоническом плане она отвечает юго-восточной части Ванчского синклинария. Есть основания предполагать, что эта зона осложнена структурными перемычками северо-западного простирания, поднимавшимися несколько более интенсивно.

Обращает на себя внимание необычайная прямолинейность долины Пянджа между устьями рек Ванч и Шева. Можно предполагать, что заложение этого участка было предопределено крупной зоной нарушений. Существование ее гипотетично, однако в известной мере подтверждается обилием мелких разрывных нарушений, согласных по ориентировке с направлением долины Пянджа. Новейшие разрывные нарушения, имеющие амплитуду от 30 до 50 м и протяженность до 3 км, отмечены в районе устьев рек Гумай и Шева. Хорошая выраженность нарушений в рельефе позволяет полагать, что последние подвижки по ним происходили, по-видимому, в голоцене.

Следующая значительная положительная новейшая структура, имеющая амплитуду поднятия за плиоцен-четвертичное время более 4000 м — Кохивелдарахское (2) горст-антиклинальное поднятие. Оно располагается западнее р. Порх, совпадает с крупным горным массивом того же названия и четко выделяется в «рельефе» вершинной поверхности. Высоты отдельных вершин здесь достигают 4900—5000 м. Следует заметить, что значительная высота массива Кохи-Велдарах в известной мере связана с развитием здесь устойчивых по отношению к денудации интрузивных и вулканогенных пород. В послесреднечетвертичное время движения в пределах структуры были слабо дифференцированными. Кохивелдарахское поднятие имеет «памирское» простирание и является обращенным по отношению к Бартангскому грабену. По периферии структуры фиксируются новейшие разрывные нарушения, в основном согласные с простиранием поднятия. Наибольшая амплитуда смещения (80 м) отмечена для поперечного (меридионального) нарушения, секущего рассматриваемую структуру. Последние подвижки по нему, судя по соотношениям разлома с позднечетвертичными моренами, вероятно, происходили в голоценовое время. На юго-восточном крыле поднятия выделяется несколько разрывов, образующих зону протяженностью около 7 км.

На юге рассматриваемой территории в междуречье Крюнча и Хедаржака выделена Крюнчская (3) антиклинальная структура. Амплитуда ее поднятия за плиоцен-четвертичное время составила около 4000 м. Структура имеет северо-восточное простирание и осложнена на северо-востоке небольшим структурным выступом «антипамирского» (юго-восточного) направления. Здесь же располагается разрывное нарушение, тектоническая активность которого в голоценовое время доказывается существованием завала, вызвавшего подпруживание оз. Шева. Большая часть остальной территории слабо дифференцирована и в новейшее время испытала подъем с амплитудами не более 4000 м.

Таким образом, при районировании по характеру новейших тектонических движений территория Афганского Бадахшана представляется частью крупного единого западнопамирского регионального поднятия, в пределах которого выделяются локальные структурные элементы, различные по интенсивности поднятия и ориентировке.

Наиболее крупными и энергично развивавшимися среди них были Сафеди-хырс-Кухилалское, по существу определившее главные черты новейшей структуры рассматриваемого района, а также Кохивелдарахское и Крюнчское. Все они имеют северо-восточное простирание, а их контуры и ориентация в целом совпадают с герцинскими и альпийскими

структурами складчатых комплексов Памира и Афганского Бадахшана (Марков, 1935; Архипов и др., 1970). На ранних стадиях развития этих структур в неоген-четвертичное время определилось заложение древних речных долин субмеридионального и северо-восточного направлений (рисунок). Некоторые существенные особенности планового расположения современной эрозионной сети, и в частности «меридиональное колено» р. Пяндж на участке от Ишкашима до Сары-Гора, видимо, унаследованы от этих ранних этапов формирования новейших тектонических структур.

Для современного плана новейших структур характерна существенная роль поперечных выступов в основном северо-западного простирания (Чедия, 1964, 1972). Наиболее четко они выделяются в западной части Афганского Бадахшана (западнее Сафедихырс-Кухилалского поднятия). По отношению к структурам герцинской складчатой зоны Северного Памира эти выступы и поднятия являются поперечными. Они вряд ли могут рассматриваться в качестве новообразований, поскольку в структурном плане герцинид также содержатся элементы северо-западного простирания. В неогене поперечные структуры резко активизировались и в новейший тектонический этап для западной части Афганского Бадахшана стали ведущими.

Восточная область (к востоку от Сафедихырс-Кухилалского поднятия) в тектоническом отношении отвечает в основном раннеальпийской складчатой зоне. Нетрудно заметить, что для новейших структур этой территории наиболее характерны северо-восточные простирания и более высокая контрастность движений. Элементы структуры северо-западной ориентировки выражены здесь структурными носами и выступами, лишь осложняющими поднятия основных северо-восточных направлений.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Архипов И. В., Леонов Ю. Г., Никонов А. А. Основные черты геологии Афганского Бадахшана. «Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол.», т. 45, № 1, 1970.  
 Бельский В. А. К новейшей тектонике юго-западного Дарваза. В кн. «Тектоника юго-востока Средней Азии». Душанбе, 1972.  
 Костенко Н. П. Развитие складчатых и разрывных деформаций в орогенном рельефе. М., «Недра», 1972.  
 Лоскутов В. В. О скорости новейшего поднятия Памира. В кн. «Неотектоника и сейсмоструктурная Таджикистана». Душанбе, 1969.  
 Марков К. К. Геоморфологический очерк Памира. «Тр. Ин-та геогр. АН СССР», вып. 17, 1935.  
 Чедия О. К. Новейшие поперечные поднятия, их типы и практическое значение. В кн. «Материалы по геологии Памира», вып. 2. Душанбе, 1964.  
 Чедия О. К. Юг Средней Азии в новейшую эпоху горообразования. Кн. 2. Фрунзе, 1972.

НИЛЗарубежгеология

Поступила в редакцию  
30.V.1973

#### NEOTECTONICS OF THE NORTHERN PART OF AFGHAN BADAKHSHAN

V. V. SHOLOKHOV, A. E. DODONO V, V. M. MORALEV, V. V. SKOTARENKO,  
A. A. SHUBNIKOV

#### Summary

The Afghan Badakhshan territory is a part of large West Pamir regional uplift. Neotectonic demarcation of the Afghan Badakhshan territory permits identification of local structures differing from each other in uplift intensity and orientation. Outlines and orientation of the large Neogen-Quaternary structure with North-East trend inherit the position of Hercynic and especially Alpine fold systems. Transverse noses of North-West trend essentially influence the recent neotectonic plan, the influence being most clear expressed at the western part of the region.