

Абдурахимов С.Я., Аминов М.Х., Мутавалиев А., Сеитбурханов А.Г.

ЖАРАТЫЛЫШТЫН ЭКЗОГЕНДИК АР ТҮРДҮҮЛҮГҮ

Абдурахимов С.Я., Аминов М.Х., Мутавалиев А., Сеитбурханов А.Г.

ЭКЗОГЕННОЕ ПРИРОДНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

S.Y. Abdurahimov, M.H. Aminov, A. Mutavaliyev, A.G. Seitburkhanov

EXOGENOUS NATURAL DIVERSITY

УДК:797.27/63

*Макалада жаратылыштын экзогендик ар т р д
л 2*

Своеобразие природных условий, характерных для Таджикистана, обусловило широкое развитие экзогенных геодинамических разнообразий, (ЭГР) важнейшими из которых с точки зрения воздействия на экосистему являются оползни, сели, карст, дефляция, осыпи и другие.

The originality of natural conditions, typical for Tajikistan, resulted in widespread development of exogenous geodynamic varieties, (EGR) the most important of which from the point of view of impacts on the ecosystem are landslides, karst, deflation, talus, and others.

В существующих источниках и описаниях рельеф Таджикистана коротко рассматривается только как географический ландшафт с менее подробной морфометрической и морфогенетической характеристикой [1]. В геологических трудах рельеф горных стран рассматривается как доорогенная история. Между тем организованная научная экспедиция по горным регионам Таджикистана, в том числе по Памиру, показала, что в областях горообразования из древних структур продолжают развиваться и появляются новые структурные формы. Они отличаются неровностью поверхности, многообразием очертаний, размером происхождением, возрастом и историей развития. Так, формы рельефа могут быть положительными или выпуклыми (Рухакская, Дегмайская, Кайраккумская возвышенность или горы Моголтау) и отрицательными или вогнутыми (Зерафшанская, Бартангская, Гунтская долины). По размерам формы рельефа могут быть: мегарельеф (Памирская горная система),

макрорельеф (Гиссарские, Зерафшанские, Алайские, Кураменские хребты или Зерафшанские, Гиссарские, Пянджские межгорные впадины), мезорельеф (Аксуские, Басмандинские каньоны), микрорельеф (Ходжамумин, Ходжасартезские, Аштские карстовые воронки), нанорельеф (Гиссарские, Накгарсанские, Тавакские кротовые или Сурхобские кучки и т. п.).

Надо отметить, что в 60-е – 80-е гг. XX века геолого-геоморфологические исследования проводились геологическим управлением Таджикской ССР (В.А. Васильев, В.В. Лоскутов, А.К. Трофимов, О.К. Чедия) в содружество с геологическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносов (С.Б. Ерешова, В.И. Макаров, С.А. Несмеянов, А.А. Чистяков и Н.П. Костенко). В результате этих работ был создан комплекс карт Таджикистана по неотектонике, палеогеографии, геоморфологии и четвертичным отложениям. Один из методов определения относительного возраста рельефа был разработан Н.П. Костенко. Впоследствии этот метод был использован при создании первых среднемасштабных карт неотектоники возрастных геоморфологических карт Таджикистана и Киргизии.

Для определения современной динамики и геологического рельефа нами был использован экспедиционный метод – то есть метод непосредственного наблюдения рельефообразующих процессов во время экспедиционных исследований в течение одного полевого сезона. При этом объектами служили обвальные и оползневые склоны места интенсивной денудации долины реки Бартанг уносившей автомобильную дорогу на 750 м. (рис. 1.).



Рис. 1. Образование обвала на левом берегу р. Бартанг (фото автора - 2009).

Главнейшие принципиальные различия условий формирования рельефа Памира заключаются в следующем [3]:

- Всем известно, что Памир – одно из наиболее обширных и высочайших горных сооружений планеты и имеет сложное строение.
- Северный Памир представляет собой эпиплатформенное горное сооружение. На протяжении платформенного этапа развития он испытал устойчивое преобладающее поднятие. Это определило к началу этапа горообразования отсутствие чехла и повсеместное распространение пород фундамента.
- Условия устойчивого поднятия преобладали в пределах Юго-Западного Памира киммерийской (мезозойской) геосинклинальной области. Поэтому к началу орогенного этапа денудационный срез был повсеместно представлен породами древнего фундамента.
- В Предпамирском прогибе хребты Петра Первого и Заалайский, в Центральном и Юго-Восточном Памире в мезозой ещё продолжалось геосинклинальное развитие. Процесс замыкания геосинклинали сопровождался накоплением грубообломочного материала. Это позволяет предполагать возникновение зон локальных поднятий в позднемезозойском рельефе эпигеосинклинального Центрального Памира [2].

Современный рельеф Таджикистана включает разновозрастные элементы со следами и восходящего и нисходящего развития. Показателем во времени восходящего и нисходящего развития рельефа в горах Памира служит ярусность, изучение которой способствует выяснению истории развития Памира в целом. Формирование горного сооружения Памира

началось на северо-востоке с раннего и среднего эоцена и позднее в западных областях с олигоцена. Огромное вертикальное движение более 7000 м привело к образованию обширного ассиметричного сводообразного поднятия. Процесс становления Памира завершился оледенениями, которые возникли ещё в позднем плейстоцене и в четвертичном периоде достигли наибольшего распространения [3]. Яркая выраженная высотная климатическая и геоморфологическая зональность Памира определила большое разнообразие, сложность строения горного рельефа и покрова четвертичных отложений.

Многолетние геодинамические исследования показали, что формы рельефа с одинаковыми внешними чертами имеют различное происхождение и развиваются по-разному. При морфогенетическом анализе рельефа следует различать эндогенные рельефообразующие факторы, обусловленные магматическими движениями с поверхности астеносферного слоя. Так, например, горы Моголтау и Кураминский хребет образовались преимущественно тектоническими движениями и вулканической деятельностью (Тавакская и Надакская свиты), или же выходами пегматитовых пород на подразделах и возвышенных участках Туркестанского и Зерафшанского хребтов. А интрузивные породы слагают около 11000 км², или 15 % территории. Эгзогенные рельефообразующие факторы распространены повсюду, они связаны с энергией Солнца, геологическими работами рек, ледников, временных потоков, подземных вод, выветриванием и др. [4]. Рельефообразующие эндогенные и эгзогенные процессы действуют одновременно, но с различной интенсивностью во времени и в пространстве.

На протяжении мезокайнозоя эндогенные процессы протекали во многих районах Таджикистана, особенно возникли крупные структурные формы рельефа на Памире. Экзогенные процессы формируют локальные формы рельефа, при этом осложняя формы рельефа крупного масштаба. В зависимости от преобладания того или иного экзогенного фактора различают: флювиальные, ледниковые, криогенные, аридные, аллювиальные, пролювиальные, золовые и другие формы рельефа.

Области тектонического поднятия и опускания испытывают противоположные воздействия со стороны внешних процессов. Возвышенные и поднимающиеся участки земной коры расчленяются, срезаются сверху и с боков, то есть подвергаются денудации, формируются так называемые выработанный, денудационный и структурно-денудационный рельеф.

Пониженные и опускающиеся участки земной коры заполняются продуктами разрушения и сноса, то есть являются областями аккумуляции, формируется аккумулятивный рельеф. [6.7]. Преобладание тектонических поднятий над совокупным воздействием внешних сил приводит к восходящему развитию рельефа, для которого характерны увеличение абсолютной и относительной высот, глубины расчленения, крутизна склонов. Энергично протекают процессы речной эрозии и денудации.

Перевес разрушительности экзогенных процессов ведёт к исходящему развитию: уменьшению абсолютных высот, появлению вогнутых форм склонов, ослаблению процессов эрозии и денудации. Показателем во времени восходящего и нисходящего развития рельефа в горах служит яркость, изучение которой способствует выяснению истории развития горных стран в целом.

Кроме того, размещение на территории Таджикистана форм рельефа, созданных главным образом при участии экзогенных процессов, подчиняется закону географической зональности. В связи с этим в горных странах, например, ярко выражена вертикальная морфологическая поясность, обусловленная различиями климатических условий [4]. Измененная климата, географической зональности и вертикальной поясности в геологическом прошлом находят отражение в современном рельефе ввиду способности рельефа сохранять некоторое время свои черты при изменившихся условиях.

Поэтому в современном ландшафте местами наблюдается реликтовый рельеф, не свойственный современным морфоклиматическим условиям. В данном случае продукты выветривания накапливаются на поверхности склонов и совокупность несмещённых пород составляет кору выветривания.

Во время проведения экспедиции (2 августа 2009 г.) произошёл обвал между селениями Басид и Нусур, перекрыв дороги в долине реки Бартанг, длиной около 500 м. За процессом отрыва от основной массы горной породы крупных глыб на крутом склоне левобережья р. Бартанг последовало их перемещение

вниз по склону. Изучение показало, что образованию обвала предшествует возникновение трещины ЮЗ С направления, по которой затем происходил отрыв и обрушение породы на реку Бартанг. Стенки срыва были ровными поверхностями, они наблюдались на склонах крутизной более 45° . Крутизна стенок достигала 80° , они были ограничены нависающими карнизами. Обвальные породы сложены крупнообмолочным материалом. Для устранения обвала и открытия автомобильной дороги потребовалось 12 дней. Они образовались в результате обрушения крупных блоков горных пород, сопровождаемого их дроблением на более мелкие части. Их формированию способствовала сильная трещиноватость горных пород, падение пластов в направлении русла реки Бартанг, интенсивное физическое выветривание, естественное увеличение крутизны склона и, наконец, проведение грунтовой автомобильной дороги. Верхняя часть обвального склона представляет собой стенку срыва - отвесный уступ, сложенный склоновыми горными породами. Нижняя часть склона и его подножие - это обвальный шлейф со снижающейся неровной бугристой поверхностью, которая образовалась прямо на берегу реки вследствие неравномерного нагромождения обвальных масс.

Обвальные отложения состоят из обломков тех же горных пород, которые выступают в стенках срыва. Массивные породы являются щебнисто-каменистыми образованиями, состав обломков имеет различные размеры, форма угловатая, расположение беспорядочное.

Обвалы, камнепады вместе с осыпями и лавинами осуществляют основную работу по денудации склонового водосбора р. Бартанг, составляющего более 0,20 мм/год. Кроме того, гравитационные силы являются мощным фактором, влияющим на устойчивость склонной поверхности. Из этого следует, что скопления наносов и глыбы коренных пород при отсутствии достаточного надёжного упора стремятся под действием своего веса вниз по склонам. Медленное, но необратимое перемещение материала в сочетании с внезапными резкими подвижками, приводящими к образованию обвалов и грубообмолочных потоков, настолько опасно, что приходится затрачивать много времени и средств для предотвращения этих катастрофических явлений. Таким образом, основными причинами обвала между селениями Басид и Нусур, повлиявшими на нарушение природного равновесия были:

- Высокое гравитационное давление;
- Слабое сцепление зёрен в делювиальных осадках, густая трещиноватость в твёрдых породах;
- Падение пород в сторону склонов, вдоль потенциальных плоскостей скольжения на крутом участке реки Бартанг.

Масса грубообмолочных пород, выполняющих краевые и межгорные прогибы, формируется в орогенную стадию развития складчатых структур. На склонах Бартанга образовались грубообмолочные,

грубощебнистые обвалы и осыпные накопления, встречающиеся у подножия крутых склонов, путём накопления, смещаемых вниз по склону продуктов разрушения горных пород и слагающие нижнюю часть склонов, распространены между селениями Шучанд – Еми, Ровуч – Разуч, Барчидав – Сарезское озеро.

Наблюдение показало, что осыпной рельеф образуется вследствие регулярного падения недолгих обломков – продуктов выветривания скальных горных пород. Осыпи наблюдаются на крутых склонах с углом падения более 35° . Их формированию способствуют интенсивное выветривание, естественное увелечение крутизны склонов.

На протяжении более 40 км вследствие выветривания скалистых склонов и обрушивания крутых их участков возникают ниши отрыва каменных масс и желоба камнепадов. Движущий обломочный материал скапливается у их устья, образуя конусы осыпей, вершины которых растут постепенно вверх, а основание развёртывается полукругом в основании склонов. Осыпи скальных пород состоят преимущественно из глыб, валунов и щебня, также содержится примесь мелкозернистого материала. Крупные глыбы сосредоточены в основании осыпей, мелкие глыбы и щебень в её верхней части. Такое распределение обломков по размерам объясняется тем, что крупные глыбы испытывают относительно меньшее трение. При падении они по инерции катятся по поверхности осыпи гораздо дальше, чем мелкие обломки. Наносы образуются у подножия и на нижних частях склонов возвышенностей в результате смыывания разрушенных горных пород с верхних частей этих склонов дождевыми потоками и тальми снеговыми водами, а также под влиянием силы тяжести, морозного снега и текучести грунта. Делювиальные отложения имеют разнообразный состав и характеризуются слабой отсортированностью.

Между селениями Нусур и Барчидав межгорные пониженности с огромными мощностями и рыхлые образования представляют собой продукты разрушения горных пород, выносимых водно–ледниковыми потоками. Эти образования слагают конусы выноса, образующиеся от их слияния. От вершины конусов к их подножию механический состав обломочного материала изменяется от каменных глыб, гальки и щебня с песчанно-глинистым заполнителем до более тонких мало сортированных осадков. На данной территории распространён лавинный рельеф-образующийся при обрушении обломочного материала в виде потока щебня и глыб. Развитию рельефа способствуют большая крутизна склонов, интенсивное выветривание, сейсмические толчки. В верхней части скалистого горного рельефа образуются лавинно-денудационные формы, напоминающие линейно вытянутые понижения, сходящиеся в единый канал стока лавины. Уклон щебнистой лавины порядка $40 - 45^{\circ}$.

Сниженные лавины – это обломочный материал на более пологих склонах, где от таяния образуются лавинные конусы выноса. Возникновение этих характерных форм рельефа связано с тем, что лавина, скользя по рыхлым, обломочным материалам, создаёт широкую ложбину в средней части и отжимает в стороны часть обломочного материала. Отложения представлены неслоистыми и несортированными скоплениями глыб и щебня с примесью мелких обломков и частичными включениями огромных глыб. Они во многом напоминают отложения обвалов и осыпей. На Памире сели дождевого происхождения почти отсутствуют, но часто бывают гляциальные сели. Так, по руслу Джарф 9 июля 1965 г. прошёл сели, который за 3 часа отложил 560 тыс. м³ грязекаменного материала. Рельеф, созданный грязекаменными потоками, образуется в результате перемещения в русле горной долины вместе с водным потоком настолько, что он приобретает новые специфические качества, превращаясь в грязекаменный поток. Возникновению селей способствуют интенсивное выветривание, которое потготовливает рыхлые продукты на склонах, большая крутизна склонов и дна долин.

Селевые отложения представлены преимущественно несортированной смесью крупных обломков, включая валуны и щебень. По вещественному составу обломки отвечают литологическому строению водосбора потоков. Наряду с угловатыми и плохо окатанными обломками встречаются округлые валуны и гальки. Несортированные валунно-суглинистые отложения селей очень напоминают морену.

Проведённая научная экспедиция показала, что значительную часть территории представляют пониженные пространства, чаще тектонического прогиба, впадины денудационного происхождения. Мощности аккумулятивных горных пород зависят от интенсивности денудации и активности прогибания. Мы можем различать ледниковую, речную, гравитационную, озёрную аккумуляцию. Сложность рельефа во многом зависит от геологической структуры, но также и от характера и интенсивности воздействия внешних сил, от степени устойчивости слагающих структуру пластов, от их мощности и стойкости; таким образом, на территории Западного Памира происходит интенсивное образование пенпленов в условиях нисходящего развития рельефа – преобладание экзогенных рельефообразующих факторов над эндогенными процессами.

При интенсивном образовании пенпленов происходит постепенное уменьшение относительных рельефных высот и выположивание склонов[4]. При неоднократной смене этапов нисходящего и восходящего развития рельефа в верховьях водосборных бассейнов Бартанга и Гунта образовался ряд поверхностей выравнивания в виде ступеней или ярусов на различных высотах. В долине реки Бартанг в размещении склонов вследствие огромных уклонов протекает значительная гравитационная дефферен-

циация. Определение возраста рельефа позволяет осуществить восстановление источников переноса химических элементов и их последующие изменения на локальном уровне. Эти сведения имеют практическое значение при изучении геоэкологических условий формирования, природного распространения металлов и их влияния на локальном уровне [2].

Своеобразие природных условий, характерных для Таджикистана, обусловило широкое развитие экзогенных геодинамических разнообразий, (ЭГР) важнейшими из которых с точки зрения воздействия на экосистему являются оползни, сели, карст, дефляция, осыпи и др. Геоэкологические условия характеризуются чрезвычайной сложностью природного разнообразия, развитием комплексов геодинамических процессов, которые резко отличаются друг от друга природными геодинамическими особенностями. Например, районы республиканского подчинения в основном подвержены оползневым и селевым процессам, овражной эрозии. Сели в основном грязевые и грязекаменные. В Раштской зоне бывают также лавины.

В Согдийской области (на севере страны) наблюдается резкая активизация прохождения катастрофических селей по Шингскому бассейну и левому берегу реки Заравшан. Хатлонская область в основном подвержена оползням, овражной эрозии, прорывным и паводковым селям. В последние годы эти процессы резко увеличились. Горно-Бадахшанская автономия область (западная часть страны) подвержена склоновым, грязевым, грязекаменным и паводковым селям, часто до катастрофических объёмов, сопровождающихся снежными лавинами.

Для того чтобы определить интенсивность и активность экзогенных геодинамических разнообразий, (ЭГР) в частности системы измерения параметров ЭГР, скорости при измерении смещения материала на склонах и скорости отступления (повышения) поверхности склонов, мы исходили из методики измерения количественных параметров.

Литература

1. Абдурахимов С.Я. Инновационно-геоэкологические проблемы природно-техногенного разнообразия Таджикистана. Худжанд., Изд. «Нури маърифат», 2014. 429 с.
2. Абдурахимов С.Я., Абдурахимова М.М. Исследование геодинамических показателей рельефа в системе контроля за состоянием геоэкология горных районов (по материалом полевых исследований). Весник ХГУ имени академика Б.Гафурова, Хужанд, 2011, №1, с. 145-153.
3. Бабаев А.М. Неотектоника и сейсмичность. Таджикистан природа и природные ресурсы. Душанбе, 1982 с. 98-108
4. Костенко Н.П., Ранов В.А. Покровная толща среднеплейстоценовых террас и вопросы геологического возраста мустье в Средней Азии Изд. АН Тадж.ССР. 1966. Вып.1.
5. Проблемы устойчивого развития горных территорий РТ. Душанбе Изд. Сурушан., 2002. 255с.
6. Толстых Е.А. Основы методики режимных наблюдений за свойствами и состоянием горных пород методом систем расчетных связей.-В кн. Материалы Межведомственного совещания по мелиоративной гидрогеологии и инженерной геологии. М.,1972., вып.3 с,119-122.
7. Толстых Е.А. Стационарное изучение экзогенных геологических процессов.- В кн: Материалы совершения. Методы изучения режима и прогноза экзогенных геологических процессов. Тбилиси 1980 с. 46-48.

Рецензент: к.т.н. Темикеев К.Т.