

Б.Н. Лузгин

Космоморфология гор*

B.N. Luzgin

Kosmomorphology of Mountains

На основе изучения морфологически однородных сообществ – горных систем как элементарных структур горных ассоциаций, по полученным при космических исследованиях фотоматериалам проанализирован характер возможных взаимоотношений между ними. Установлены обстановки согласованного поведения частных горных систем и различные структурные комбинации, вплоть до пересечения ими друг друга. Выявлены погребенные и откопанные (эксгумационные) проявления горных систем, сменяющие друг друга в разрезах.

Характер взаимоотношений горных систем приводит к выводам о необходимости введения понятия их относительного возраста, представлений о полихронности и гетерогенности горообразования.

Ключевые слова: горы, космоморфология, горные ассоциации, погребенные горы, эксгумированные горы, полихронность, гетерогенность.

Горообразование – одно из самых дискуссионных представлений среди научно-естественных проблем Земли. Подход к нему принципиально отличен даже у сторонников непосредственных наук о Земле – геологов и географов, интересы которых как в фокусе сходятся при решении соответствующих идей. Несмотря на то, что горные сооружения являются несомненными продуктами взаимодействия эндогенных и экзогенных сил, до сих пор их возникновение и эволюция рассматриваются преимущественно самостоятельно с обеих указанных позиций. Произошло разделение взглядов на две тенденции: морфотектонику, определяющая роль которой обусловлена внутренней динамикой земных недр – «эндогенные горы», и морфоклиматологию, объясняющую экспрессию и состояние современного горного рельефа его приуроченностью к соответствующей географо-климатической зоне – «экзогенные горы» [1].

Согласно прежним традиционным геологическим схемам, горообразование – орогенез – завершающий этап закрытия геосинклиналей, превращение их в горные страны в результате инверсии глубоких и обширных погружений в земной коре. Соответственно, выделялись горные системы всех тектонических циклов, начиная с древнейших архейско-протерозойских

Basing on studying morphologic homogeneous communities – ranges of mountains – as elementary structures of mountain associations, using the photographic materials received at space researches the author analyzes character of possible interrelation between them. Conditions of the coordinated behavior of private ranges of mountains and various structural combinations, down to crossing them by each other are established. Interred and dug displays of ranges replacing each other in cuts are revealed.

Character of mutual relation of ranges leads to conclusions about necessity to use a concept of their relative age, representations about polychronic and heterogenic character of orogenesis.

Key words: mountain, kosmomorphology, mortifies of mountain, exhumaties mountain, polychronic, heterogenic.

и кончая современными – альпийскими. Торжество глобальной тектоники, основанной на результатах более поздних, преимущественно океанических, исследований, тесно увязало горообразование с динамикой литосферных плит, поставив ее в зависимость от трех важнейших процессов их взаимодействия – раздвижения (спрединга), подныривания одних под другие (субдукции) и дробления при их примерно равной устойчивости в условиях встречного сдвливания (коллизии). Однако и тектоника плит, в силу преимущественно излишней механистичности исходных представлений, стала все чаще подвергаться попыткам ревизии. Так, на прошедшем в 2004 г. 32-м Международном геологическом конгрессе Г. Листером и М. Форстером [2] природа орогенеза объяснялась не столько сокращением земной коры в результате сжатия, сколько проявлениями крупных зон скалывания. Обращалось внимание на многофазное развитие орогенных систем в зависимости от двух определяющих циклов – «растягивания–выталкивания» («pull-push») или «выталкивания–растягивания» («push-pull»). Одновременно обсуждалась проблема различного проявления орогенеза в условиях развития тонкой и мощной земной коры, с выделением соответствующей thin-skinned и thick-skinned тектоники.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №12-05-00919-а) и программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет».

Впрочем, ни те, ни другие представления не содержали непосредственного выхода на собственно геоморфологические проблемы формирования гор.

Горные хребты, цепи, пояса, дуги, массивы и прочие их морфологические ассоциации – это определенные наборы и комбинации основных структурных элементов – собственно гор и их ансамблей, которые являются ключом для расшифровки последовательности развития определенных горных систем и не только в пространстве, но и во времени. А ведь именно в структурных взаимоотношениях систем, состоящих из определенных взаимосвязанных в некое единство составляющих их элементов, и заключен важнейший принцип их формирования.

Наблюдается общая тенденция к омоложению возраста существующих в настоящее время горных систем Земли. В географических науках стали пробиваться идеи о самостоятельном геоморфологическом этапе горообразования. Появились представления о вертикальном «расслоении» орогенеза. К. Оллье и К. Пэйн [3] для образования гор предлагают теорию «платовых» формаций с выделением двух основных циклов – образования возвышенных плато в результате тектонических процессов и формирования современного рельефа гор за счет деятельности эрозионных процессов. Неудовлетворенность объяснения морфологии горных стран положениями тектоники плит привела ученых к выводу о нецелесообразности опоры на геологические и геофизические доказательства, а также о необходимости продолжать разрабатывать свои – геоморфологические, не пренебрегая очевидностью феноменов поверхности гор.

В недавнем обстоятельном обзоре [4] среди основных тенденций и результатов геологических исследований с помощью космических средств работ, посвященных морфологическим проблемам горообразования, практически не значится. Тем не менее хорошие шансы в прояснении этой проблемы могут и должны быть связаны с космоморфологическими исследованиями, сопровождаемыми структурно-морфологическим анализом размещения горных систем. Учитывая крайнюю противоречивость современных воззрений на горы и горные системы, не стоит пренебрегать и этой очевидной возможностью самостоятельного изучения морфологических особенностей разнообразных горных сооружений.

Методической основой данной работы является исследование морфологии различных горных сообществ мира на материалах космических фотоизображений Земли, представленных в Google (Global Earth Map) [5], на принципах выделения обособленных горных систем и их возможных комбинаций.

Взаимоотношения обособленных горных систем между собой. Пожалуй, наиболее хрестоматийным примером секущих взаимоотношений линейной

горной системы с горным поясом, как некой суммой систем, является диагональная позиция Ферганских гор по отношению к крупному Тянь-Шанскому поясу гор [1]. Это хорошо согласуется с представлениями о наследовании этими горными сооружениями соответствующих тектонических зон, в частности Таласо-Ферганской, как более поздней по отношению к направленности разломов широтной тяньшанской серии. Хочется подчеркнуть здесь отмеченную еще И.П. Герасимовым мысль о «неполном соответствии палеозойской геологической структуре современной орографии Тянь-Шаня» [1].

По нашему мнению, не менее показателен в этом плане характер сочленения между собой в Памирском горном узле целого ряда крупных горных систем, включая структуры Алая (Южного Тянь-Шаня), собственно Памира, Гиндукуша, Кара-Корума, Кунь-Луна и подходящих сюда с юга Гималаев (рис. 1). Структурная позиция этого горного «скупивания» в Высокой Азии весьма показательна для выработки основ космоморфологического анализа.

Северная окраина крупнейшего Гималайского горного дужного пояса прослеживается на протяжении около 3 тыс. км. Горные цепи Гиндукуша и Кара-Корума, морфологически представляющие единую круто выгнутую на север дугу-коромысло, как бы срезают широкую восточную часть Гималаев. На севере они граничат с высокогорными сооружениями Памира по всей ширине Гималайского горного пояса. Это позволяет предположительно считать его возможным северным фрагментом собственно Гималайских гор [6]. Наиболее высокогорная часть Кунь-Луна, облегающая Таримскую равнинную впадину с юго-запада, структурно продолжается вдоль восточной контактовой ленты Памира с этой межгорной тектонической впадиной. В подобной же позиции к Памиру находятся горные сооружения Алая, часто в специальной литературе фигурирующие под названием Южного Тянь-Шаня. По сути, они срезают распространение всего этого горного комплекса на север, отражая в то же время структурную позицию западной периферии Тянь-Шаня, что косвенно усматривается в структурной позиции этих гор, продолжающихся далее к западу от сгустка структур этого горного узла.

Еще один замечательный пример морфологически выдержанных разно ориентированных горных систем представляют собой горные ландшафты юго-запада Аравийского полуострова, расположенные в пределах Йемена. На рисунке 2 представлена территория юго-западной оконечности Аравийского полуострова, которая лежит в непосредственной близости к побережью Красного моря на юго-западе и Аденскому заливу Индийского океана на юго-востоке, в районе соединяющего их Бай-аль-Мандабского пролива.



Рис. 1. Структуры скучивания Памирского горного узла. Системы горных хребтов: 1 – Ферганского; 2 – Алайского; 3 – Тянь-Шаньских; 4 – Памирских; 5 – Гиндукушских; 6 – Кунь-Луньских; 7 – Кара-Корумских; 8 – Гималайских



Рис. 2. Пересечение горных систем Асир (1) и Хадрамаут (2). Юго-западная оконечность Аравийского полуострова (белым прямоугольником показана площадь, представленная на рисунке 3)

Согласно северо-западному простираению Красного моря вдоль его побережья прослеживается горная система Асир. И также, согласно ориентированному в северо-восточном направлении побережью Аденского залива, простираются горы системы Хадрамаут. На севере между ними расположено высокое выровненное плато, иногда с низкорослыми возвышениями неправильной конфигурации. На крайнем

юго-западе и юго-востоке находятся низкие приморские окраины со слабосхолмленными равнинными ландшафтами. Участки высокого плато, обращенные в сторону Аденского залива, осложнены глубокими эрозионными врезами преимущественно временных водотоков, которые причудливо и круто обрываются в сторону залива, и более плавно – по направлению к Красному морю.

Поверхность этого высокого плато характеризуется здесь общим наклоном к юго-западу и одновременно повышением уровня к юго-востоку так, что эрозионные уступы именно этого направления являются особенно выразительными. На выровненной поверхности этого наклонного плато, с уровнем высот от 2000–2200 м на крайнем северо-востоке до 1200 м и менее на юго-западе, фрагментарно возвышаются горные хребты причудливых ветвистых конфигураций, с относительным превышением над их основанием до 400–450 м.

Юго-восточнее основного массива высокого плато в зоне избирательной эрозии выделяются разобщенные блоки извилистых очертаний подобного же ландшафтно-морфологического строения, что и основное плато. Абсолютные высоты их выровненной поверхности имеют порядка 1000–1200 (1400) м. Характерно, что юго-восточные края наиболее крупных из фрагментированных равнинных блоков также в той или иной степени поражены резными эрозионными уступами, в то время как северо-западные окраины ближайших к основному плато выровненных блоков имеют линейно ориентированные очертания, следуя направлению соответствующих грядовых форм гор Хадрамаут. Это создает впечатление развития здесь крупной эрозионной выемки, прорезающей единое общее плато в направлении, отвечающем сложной системе разно ориентированных потоков, принадлежащих общему речному бассейну,

большинство из которых направлено в соответствии с простираем системы горных гряд.

Горная система Хадрамаут в своей северо-западной части представлена параллельными грядами хребтов абсолютной высотой более 1000–1200 м на северо-востоке, но к юго-западу, в связи с общим понижением высотности местности, хребты этой системы имеют высоты порядка 600 и менее метров. Относительное превышение хребтов и межводораздельных понижений в среднем составляет 200 м. В юго-восточной склоновой части Хадрамаутских гор общее простираем гористого рельефа аналогично основному. Но амплитуды возвышений и понижений становятся еще более умеренными.

Горная система Асир в своей обнаженной осевой части представлена серией параллельно вытянутых в северо-западном направлении хребтов, которые имеют высоты порядка 800–1200 м над уровнем моря в своей центральной части, при снижении их вершинной поверхности к юго-востоку до 800–600 м и менее. Горы, находящиеся в склоновой позиции к Красному морю и на их северо-западном продолжении, образуют сильно фрагментизированные удлиненные согласно общему направлению этой системы короткие горные выступы. Относительное превышение гор первого ансамбля на западе составляет 400–600 м, снижаясь к юго-востоку до 200 м.

Чрезвычайно интересно строение узла схождения этих горных систем (рис. 3).



Рис. 3. Морфология взаимоотношения водоразделов и долин гор двух разных генераций

Гряды гор Хадрамаута отчетливо пересекают соответствующую и во многом подобную им морфологическую систему гор Асир. При этом гряды хребтов этой системы до пересечения их гривами хребтов, принадлежащих Хадрамаутской системе, к северо-востоку от последней имеют высоту водораздельных перегибов 800 м и менее, а на юго-востоке осевой зоны Асир снижаются до 600 м и даже менее. В то же время вершинная поверхность хребтов Хадрамаута в зоне пересечения находится на абсолютном уровне высот менее 600 м.

Приведенные выше параметры положения разнообразных морфологических комплексов в пределах пространственной единой территории весьма показательны, поскольку дают нам по существу объективное представление об их вертикальной структуре: это своего рода геоморфологический разрез, подобный разрезам геологического содержания. Только в нем отражается не последовательность чередования различных литолого-стратиграфических формаций, а последовательность формирования геоморфологического обли-

ка земной поверхности, как бы наложенных один на другой. Представление это в геоморфологической литературе далеко не традиционное, непривычное, но определенно весьма важное.

При реконструкции палеогеоморфологических обстановок, основанных на приведенных выше сведениях, становится очевидным, что ландшафтный облик этой территории был крайне изменчив. Непосредственно под отложениями поверхности выравнивания плато вскрываются горные системы, предшествовавшие ей по времени образования. По существу речь идет о погребенных горных структурах, эксгумированных эрозионными процессами, активизированными на территориях равнинного облика, на которых ранние горы были погребены под позднейшими осадочными формациями.

С другой стороны, мы видим неоспоримые доказательства самостоятельности и геоморфологической индивидуализированности двух горных систем различной направленности, о сочетании их на одной и той же информационной площадке; о пересечении их друг с другом, а следовательно, их отличительном один от другого относительном возрасте, что нехарактерно для сведений, приводимых в современной географической литературе. Горные сооружения, определяемые в настоящее время как молодые или более

ранние (порою как альпийские или даже позднегерцинские и т.п.), не столько принадлежат тому или иному возрастному геологическому диапазону, сколько являются реальными структурами полихронного формирования.

Группы горных систем, представляющие современный рельеф Земли, могут быть согласованы со структурами их основания как по геологическим, так и по морфологическим критериям, а также и дискордантны с ними. Наследуются только наиболее значительные или самые поздние элементы прежнего тектонического плана. При этом необходимо учитывать далеко не полное совпадение и соответствие границ горных морфологических систем со структурами их геологического основания, в связи с поздними экзогенными (в частности, эрозионными) преобразованиями рельефа в пограничных зонах при переходе от одних структурно-формационных обстановок к другим.

Одним из важных выводов проведенного исследования является необходимость распространения понятия относительного геоморфологического возраста для внутренних горных систем, своего рода возвращение к самым ранним представлениям по отношению к возможному коренному преобразованию первозданных ландшафтов – от первичных (примитивных) к вторичным, третичным и т.п. [7].

Библиографический список

1. Мещеряков Ю.А. Рельеф СССР (Морфоструктура и морфоскульптура). – М., 1972.
2. Lister G., Forster M. The nature of orogenesis [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.32igc.org/default1.htm>.
3. Ollier C., Pain C. The origin of mountains. London & New York: Routledge. – Taylor & Francis Group. – 2005.
4. Трифионов В.Г. 30 лет геологических исследований с помощью космических средств: тенденции, достижения, перспективы // Исследования Земли из космоса. – 2010. – №1.
5. Global Earth Map [Электронный ресурс]. – URL: <http://globbalearthmaps.blogspot.com/>
6. Лузгин Б.Н., Сироткина Т.А. Элементы подобия морфоструктур Алтая и Гималаев // Известия РГО. – 2010. – Т. 142, вып. 4.
7. Милоновский Е.Е. Вопросы истории геологических наук в программе 32-го Международного геологического конгресса // Бюллетень МОИП, отд. геол. – 2006. – Т. 81, вып. 2.