**Геоморфология**

Современная геоморфология - довольно разветвленная наука, которая делится на части, научные направления, отрасли и области знания. Она обладает различными методами исследования и решает различные фундаментальные и прикладные задачи. В рамках конкретных исследований можно увидеть определенные тенденции к дифференциации и интеграции отдельных ее частей, что неизбежно для любой развивающейся науки. Объединяет все это разнообразие научной деятельности то, что каждая из частей геоморфологии изучает рельеф, его происхождение, возраст, происхождение и эволюцию, взаимосвязи и взаимное влияние рельефа с другими элементами и свойствами экзогенной и эндогенной природы нашей планеты.

В свою очередь разделяет их то, что в каждом исследовании из всей совокупности взаимосвязанных свойств, характеризующих рельеф, выделяется лишь некоторая часть и рассматривается с той мерой подробностей, которая кажется необходимой исследователю при решении конкретно поставленной задачи. Границы между отдельными отраслями и направлениями геоморфологии далеко не всегда очевидны, так как знания, полученные разными направлениями, нередко дополняют и перекрывают друг друга. Так, региональная геоморфология не может не изучать процессы образования рельефа в каждом конкретном регионе, историческая геоморфология и палеоморфология изучают рельеф и рельефообразующие процессы прошлого, экспериментальная геоморфология - также процессы рельефообразования. Вместе с тем последние являются предметом динамической геоморфологии. И это справедливо, так как все эти направления нацелены на решение общей задачи, однако в первом случае подчеркивается связь процессов рельефообразования с местными региональными особенностями природы; во втором в центре внимания находится то, как процессы рельефообразования сменяют друг друга во времени; в третьем случае изучается какой-либо один или совокупность факторов, влияющих на ход рельефообразования. Все эти знания обогащают динамическую геоморфологию, и в ее рамках создается общее представление о сущности того или иного

*Основные разделы геоморфологии (по А.И. Спиридонову, 1979)*

Признак выделения Раздел

Степень охвата геоморфологических показателей и генетических категорий рельефа Общая геоморфология Геоморфология суши Геоморфология дна морей и океанов Частная геоморфология

Особые аспекты изучения рельефа динамико-возрастные Динамическая геоморфология Историческая геоморфология (палеогеоморфология) генетические Климатическая геоморфология Структурная геоморфология

Степень обобщения геоморфологических показателей и рассматриваемых геоморфологических объектов Аналитическая геоморфология

Синтетическая геоморфология

Общая направленность (назначение) геоморфологических исследований Теоретическая геоморфология Прикладная геоморфология

Степень территориального охвата конкретного рельефа поверхности Земли Планетарная геоморфология Региональная геоморфология

Разрабатываемые методы и способы изучения рельефа Полевая геоморфология Экспериментальная геоморфология Математическая геоморфология Дистанционная геоморфология Геоморфологическая картография процесса. В известном смысле можно было бы думать, что динамическая геоморфология является в нашей науке отраслью более высокого ранга. Однако нетрудно представить себе и другую систему отношений между отраслями знаний и показать, что динамическая геоморфология, ее результаты и методы становятся частью историко-геоморфологического или какого-либо другого исследования. Соотношение отраслей геоморфологии можно увидеть в классификации ветвей, отраслей и направлений. Опыт такой классификации был предложен А.И. Спиридоновым, где динамическая геоморфология выделяется по особенностям аспектов изучения рельефа (динамико-возрастной аспект). Однако это не единственно возможный способ классификации разделов геоморфологии. Не исключены и новые ее варианты

Классификация *мегаформ* – крупных неровностей земной поверхности – принимается в соответствии с:

1) тектоническим режимом в позднем кайнозое;

2) строением земной коры и литосферы;

3) характером новейшего развития структурных форм в рельефе Земли.

Соответственно могут быть выделены мегаформы I, II и III порядков:

I – гигантские впадины океанов и континентальные поднятия;

II – обширные регионы с различным тектоническим режимом, (на суше - платформенные равнины и области горообразования);

III – основные поднятия и впадины, входящие в строение областей горообразования и платформенных равнин.

**Континентальные поднятия**

К континентальным поднятиям относятся суша, шельфы, их склоны и частично подножия. В их пределах выделяются два тектонических режима: платформенный и орогенный, которым соответствуют мегаструктуры II порядка – *платформы* и *орогены*. На платформах развивается рельеф разновысотных *равнин* различного генезиса, в областях горообразования – *горные страны*.

**Платформенные равнины**

Платформенные равнины развиваются на разновозрастных платформах и являются основной мегаформой рельефа континентов

Характерная особенность платформенных равнин – резкое преобладание равнинных пространств над участками с расчлененным рельефом. Амплитуды высот на равнине достигают нескольких сотен метров.

Платформенные равнины в целом и отдельные крупные формы рельефа в их пределах характеризуются преобладанием изометричных очертаний. При этом их границы часто отличаются прямолинейностью. Речные бассейны отличаются большой площадью и сильной разветвленностью. В облике морфоскульптуры проявляется горизонтальная физико-географическая зональность.

Равнины могут развиваться на щитах и плитах с маломощным или мощным чехлом осадочных пород. Они подразделяются на *аккумулятивные* – с покровом четвертичных отложений, и *денудационные* – лишенные его. Выделяются также *денудационно-аккумулятивные* равнины с цоколем дочетвертичных пород.

Внешнее строение платформенных равнин характеризуется выровненностью - следствием стабильности однонаправленных движений и их малых скоростей, проявляющихся на больших территориях.

*Аккумулятивные равнины* приурочены к впадинам платформ, развивающимся в области абсолютного и относительного прогибания и аккумуляции. По расположению выделяются внутриконтинентальные - преимущественно субаэральные, и окраинно-континентальные – шельфовые (субаквальные).

*Шельфовые равнины* в основном аккумулятивные. Занимают наиболее низкое положение среди разновысотных равнин континентов. Представляют область устойчивых или преобладающих слабых отрицательных движений.

*Низменные аккумулятивные равнины* (субаэральные) подразделяются по генезису четвертичного покрова и характеру основных неровностей поверхности. Выделяются моногенные и полиненные равнины.

По устройству поверхности различают равнины горизонтальные и наклонные, разнообразно расчлененные и осложненные эрозионно-аккумулятивными формами. В рельефе аккумулятивных равнин своеобразную роль играют мощности новейших отложений.

*Денудационные равнины* в основном являются внутриконтинентальными. Развиваются на крупных поднятиях платформ, представлены высокими плато и плоскогорьями.

Вдоль побережья морей и океанов в условиях регрессии, сменившей трансгрессию, возникают *окраинно-континентальные поднятые абразионные равнины.*

Для рельефа денудационных равнин большое значение имеет геологическое строение. Различная устойчивость пород способствует образованию малых форм рельефа благодаря процессам избирательной денудации. Активно развивающиеся тектонические деформации могут создавать неровности, осложняющие рельеф равнин. При незначительной скорости их роста на участках поднятий формируется динамическая конденудационная поверхность с понижающимся уровнем денудационного среза, во впадинах происходит непрерывное накопление осадков и формирование участков конаккумулятивного выравнивания*.*

**Поверхности выравнивания**

Равнинные поверхности, возникшие в результате выравнивания первоначально расчлененного рельефа называют *поверхностями выравнивания*. Поверхности выравнивания развиваются при малых скоростях тектонических движений в условиях их компенсации нивелирующими экзогенными процессами или в обстановке относительного покоя. В зависимости от направленности движений формируются аккумулятивные или денудационные выровненные поверхности. Поверхности выравнивания характерны как для платформенных, так и для складчатых областей.

Исследованиям процессов выравнивания было посвящено множество работ.

I. По представлениям В.Дэвиса, все эпохи горообразования заканчивались снижением активности тектонических движений до их полного прекращения. Это выражается в последовательном направленном изменении облика рельефа. Дэвис выделял циклы, на протяжении которых происходят изменения рельефа в зависимости от эндогенного режима. Каждый цикл делится на стадии. В эрозионном цикле выделяется пять стадий:

1. *Детство* – начало расчленения общего поднятия горного сооружения, при котором реки используют, главным образом, первичные (тектонические) впадины, водоразделы остаются нерасчлененными.

2. *Юность* – быстрое развитие эрозии и значительное расчленение рельефа.

3. *Зрелость* – начало нисходящего развития рельефа - снижение водоразделов, выполаживание склонов и расширение долин.

4. *Старость* –нисходящее развитие рельефа, расчленение линейных хребтов и превращение их в холмы, подразделяющие широкие плоские долины, где меандрируя, текут реки.

5. *Дряхлость* – полное выравнивание рельефа.

Предельную равнину, выработанную на складчатом основании области горообразования В.Дэвис назвал *пенепленом*.

Встречаются незавершенные циклы с нарушениями описанной последовательности. Процесс выравнивания может прерваться на любой стадии (в результате активизации тектонических движений).

Выравнивание Дэвис рассматривал как результат последовательного снижения орогенного рельефа “сверху”.

II. По А.Д. Наумову (1981), пенеплену соответствует рубеж, отделяющий мобильный режим геосинклинального и эпигеосинклинального орогенного развития от относительно стабильного платформенного. Развитие орогена и последующий этап покоя должны были обеспечить глубокий денудационный срез и предельное выравнивание, завершившееся формированием несмещенных химических кор выветривания полного профиля.

С геологических позиций правильнее выделять *пенеплены* как поверхности раздела, соответствующие переходу от геосинклинального к платформенному режиму, и *поверхности выравнивания*, возникающие в принципиально иных геологических условиях.

III. В. Пенк дал анализ процесса отступания склонов и формирования “предгорной лестницы” (педиментов), рассматривая этот процесс синхронно с развитием поднятий. Неравномерность воздымания в сочетании с расширением области положительных движений обусловила ступенчатость склонов. Это явление могло происходить при различных соотношениях скоростей воздымания и денудации.

При педипленизации происходит выравнивание “сбоку” в результате параллельного отступания склонов и расширения основания – педиментов.

*Педимент* - предгорная скалистая равнина, иногда с маломощным покровом в основном флювиальных отложений. Размеры педиментов – до десятков км2. Образуются в различных климатических зонах за счет склоновой денудации и удаления материала процессами плоскостного и ручейкового смыва. Необходимое условие для педипленизации - наличие ранее созданных превышений между сопряженными областями сноса и накопления. Прерывистость тектонических движений в сочетании с изменениями климата может привести к возникновению нескольких уровней педиментов. Педимент объединяется с отступающим склоном, который регрессивно смещаясь, “съедает” вышерасположенный педимент.

В условиях *нисходящего* развития региона достаточно продолжительный процесс отступания склонов может привести к общему выравниванию – *педипленизации*.

*Педиплен* – обширная слабонаклонная равнина, образовавшаяся в результате длительного отступания склонов, расширения и слияния педиментов. Выравнивание происходит в основном за счет боковой планации. Образовавшаяся поверхность является полигенной, преимущественно денудационной. Для формирования педипленов благоприятны условия семиаридного и умеренно гумидного климата, преимущественно холодного и резко континентального. Главное и обязательное условие – длительное отсутствие движений, создающих наклонные поверхности, и постоянное положение базиса денудации, что определяет нисходящее развитие рельефа и выравнивание в любых климатических условиях.

При *восходящем* развитии рельефа и формировании новых уровней педиментов общего выравнивания не происходит. Область воздымания расширяется.

Итак, выделяется несколько генетических типов поверхностей выравнивания:

1. *Пенеплены* – региональные поверхности раздела, отражающие переход территории от эпигеосинклинального орогенного режима к платформенному. Время формирования соответствует длительному этапу тектонического покоя, когда происходит полное выравнивание и образование кор химического выветривания полного профиля.

2. *Поверхности статического выравнивания (*или *поверхности конечного выравнивания)* – педиплены и др. региональные поверхности, образующиеся в условиях длительного тектонического покоя, конечного выравнивания и полного уничтожения неровностей, обусловленных мертвыми СФ, литолого-стратиграфическими и др. факторами. Могут формироваться неоднократно в условиях платформенного режима.

Механизм разрушения неровностей для I и II типов поверхностей может представлять сочетание различных видов планации при изменении ведущей роли нивелирующих процессов во времени.

3. *Поверхности динамического выравнивания* – локальные выровненные поверхности, образующиеся при *нисходящем развитии* рельефа в условиях малых скоростей роста СФ, полностью уничтожаемых экзогенными процессами. В зависимости от направления общих движений формируются денудационные, аккумулятивные или сложные поверхности динамического выравнивания.

**Области горообразования**

Орогенный процесс в кайнозое развивается в пределах отмирающих геосинклиналей и разновозрастных платформ. Территории, им охваченные, выделяются как *области горообразования*, или *орогенные области*. Орогенный режим отличается от платформенного высокой мобильностью и разнонаправленностью движений, от геосинклинального – развитием общего поднятия и его расширением за счет сопредельных впадин.

Наиболее крупные мегаформы областей горообразования – *орогенные пояса.* По расположению выделяются окринно-континентальные или внутриконтинентальные пояса. В плане пояса имеют линейно вытянутые очертания, в вертикальных сечениях представляют значительное общее поднятие (по сравнению с сопредельными областями платформенных равнин). Внутреннее строение характеризуется увеличением мощности земной коры, вулканизмом, высокой сейсмичностью и значительной скоростью разнонаправленных тектонических движений, быстро сменяющихся вкрест простирания СФ.

Орогенные пояса состоят из *горных стран –* систем равноценных и сопряженных поднятий (горных сооружений) и предгорных и межгорных впадин. Горные страны различаются по геологическому развитию и особенностям орогенеза. В соответствии с геологической предысторией выделяются различные типы горных стран:

*Эпигеосинклинальные* горные страны (Альпы, Кавказ, Анды и др.) формируются в конце процесса замыкания геосинклинали или непосредственно после него. Эпигеосинклинальный орогенез характеризуется отмиранием общего прогибания, завершением складчатости с дальнейшим развитием сопряженных систем поднятий и впадин на фоне становления общего поднятия. Активный рост положительных СФ приводит к их преобладанию над отрицательными. В результате происходит сокращение общих и частных прогибов и отмирание впадин как областей прогибания и аккумуляции.

Высокая интенсивность вертикальных движений приводит к морфологическогму становлению общего поднятия в виде эпигеосинклинального горного сооружения. В центральной части сопряженных компенсированных и перекомпенсированных межгорных и предгорных впадин образуются аккумулятивные равнины, обрамленные предгорьями.

В современном рельефе эпигеосинклинальные горные сооружения представлены в основном высокими линейно вытянутыми системами хребтов, часто с альпийским обликом рельефа, в различной степени осложненного вулканическими постройками.

Эпигеосинклинальные горные сооружения имеют блоково-складчатое строение с закономерно изменяющейся складчатостью – линейной в центре поднятия и сундучной - по периферии. В присводовых участках таких горных сооружений денудация часто вскрывает гранитные батолиты. Если на фоне общего поднятия развиваются складчатые деформации, то в рельефе отдельные хребты и их системы представлены антиклиналями, а разделяющие их понижения – синклиналями, осложненными разрывами. В условиях общего развивающегося поднятия происходит препарирование отдельных элементов мертвых складчатых деформаций. Т.о., в облике эпигеосинклинальных горных сооружений большое значение имеют деформации изгибов с различными радиусами кривизны.

*Эпиплатформенные* горные страны развиваются на разновозрастных платформах в условиях слабого горообразования (Тянь-Шань, Кордильеры). Здесь преобладают породы фундамента. Для хребтов и горных впадин характерна сводово-глыбовая структура (развитие пологих изгибов с крупно- и мелкоблоковым внутренним строением). Поэтому особое значение приобретают разрывы разных рангов. Отдельные хребты или их системы, как правило, соответствуют развивающимся горстообразным СФ, а разделяющие их впадины – грабенам и приразломовым долинам (Вост. Саян, Енисейский кряж). При значительном развитии пород чехла, хребты-поднятия могут представлять полого изогнутые осложненные разрывами складки фундамента, а также складки облекания, маскирующие глыбовую природу поднятия (Юго-Западный Тянь-Шань). В области слабого эпиплатформенного орогенеза встречаются глыбовые горы с горизонтальным залеганием пород.

Облик эпиплатформенных горных стран определяется преимущественно системами развивающихся разрывов, многие из которых - древние, возрожденные в процессе орогенеза. Поэтому простирание поднятий и впадин и общий структурный план наследуются от геосинклинального этапа развития.

*Рифтогенные* горные страны - основной тип океанских гор. В пределах континентов они представлены в основном пологими сводообразными поднятиями. В начале развития они осложняются многочисленными секущими и согласными разрывами, среди которых широко распространены сбросы, ограничивающие грабенообразные впадины, приуроченные к присводовым участкам и сводам общих поднятий (Восточно-Африканское горное сооружение, Байкальское нагорье).

Т.о., горная страна определенного генетического типа – это территория с общей доорогенной историей и тектоническим режимом, в пределах которой новейший процесс горообразования происходил примерно в одно время. Новейшие СФ и рельеф горной страны имеют общие черты строения, определяющие ее индивидуальный облик.

**Главные мегаформы рельефа внутриконтинентальных горных стран**

В условиях полного развития внутриконтинентальные горные страны включают комплекс мегаформ, некоторые из которых могут отсутствовать в редуцированных типах.

В строении горного пояса при его полном развитии вкрест простирания (от платформенных равнин к внутренним регионам) выделяются мегаформы III порядка:

1 - участки платформы, сопредельные с горным сооружением, перекрытые четвертичными молассовидными отложениями в результате возрастающего перекоса поверхности подгорных равнин;

2 - предгорные орогенные впадины;

3 - внешние горные сооружения – часто наклонены к предгорной впадине и имеют с ней общий склон;

4 - межгорная впадина подразделяет внешнее и внутреннее горные сооружения.

*Горное сооружение* – основная мегаформа горной страны – крупное общее поднятие со сводово-глыбовым строением. В рельефе оно образовано хребтами и их системами, часто подразделенными горными впадинами. Выделяются простые и сложные горные сооружения.

*Простые* горные сооружения – общие поднятия, не осложненные крупными горными впадинами, выполненными молассами.

*Сложные* горные сооружения состоят из основных систем хребтов-поднятий, разделенных равноценными горными впадинами, выполненными молассами.

*Предгорные впадины* развиваются в зоне предгорного приразломового прогиба и характеризуются асимметрией. Их внутренняя часть, примыкающая к передовому горному сооружению - более глубокая и крутосклонная, а внешняя – пологая, она соответствует сопредельному участку платформы, втянутому в орогенный процесс. В рельефе – это низменные равнины, повышающиеся в направлении к горному сооружению.

*Зона предгорий* - регионы, примыкающие к горному сооружению и втянутые в общее поднятие.Ее образуют дробно расчлененные высокие наклонные денудационные равнины. Предгорья формируются в результате неравномерного поднятия и перекоса и миграции предгорной впадины.

*Межгорные впадины* разделяют горные сооружения. На протяжении почти всего процесса горообразования являются отрицательной СФ, равноценной горному сооружению. Подобно предгорным, испытали значительное сокращение и членение системами частных поднятий. В отличие от предгорных впадин, межгорные сокращались более равномерно и предгорья окаймляют их со всех сторон. В остаточных частных впадинах происходит осадконакопление, часто в условиях перекомпенсации.

В областях горообразования может быть несколько внутренних горных сооружений и межгорных впадин, однако чаще они включают одно или два горных сооружения. В редуцированных формах предгорные и межгорные впадины по масштабам могут не соответствовать горным сооружениям.