Лекция 7

Основы геоморфологии

1. Предмет геоморфологии.
2. Основные разделы геоморфологии
3. Формы и типы рельефа
4. Методы геоморфологических исследований
5. Виды рельефа, агроэкологическая характеристика рельефа

Вопрос 1. Геоморфология – наука о рельефе земной поверхности, его строении (внешнем облике, морфологии), происхождении, истории развития и современной динамике.

Объектом изучения геоморфологии является рельеф, то есть совокупность неровностей земной поверхности, разных по форме, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Под рельефом земной поверхности понимают совокупность геометрических форм этой поверхности, образующихся в результате сложного взаимодействия земной коры с водной, воздушной и биологической оболочками (геосферами) Земли.

Геоморфология занимается познанием законов развития рельефа и использованием выявленных закономерностей в практической деятельности человеческого общества.

Основными целями геоморфологии являются:

1. Познание элементов, форм и совокупностей форм, а также структуры (строения) земной поверхности или рельефа;

2. Установление происхождения рельефа, механизма его образования и истории развития;

3. Выявление связей рельефа с геодинамическими потоками и различными геологическими явлениями.

Рельефообразующие процессы исключительно разнообразны. Они различаются, прежде всего, по основному источнику энергии, обеспечивающему протекание процесса. Выделяется пять основных группы рельефообразующих процессов:

1. Космогенные – протекающие за счет энергии гравитационных взаимодействий в космическом пространстве, при участии энергии гравитационного поля Земли (импактные процессы – падение метеоритов);

2. Эндогенные – протекающие за счет внутренней энергии Земли (тектонические процессы, магматизм, землетрясения);

3. Экзогенные – протекающие за счет энергии, преимущественно, получаемой от Солнца, при значительном участии энергии гравитационного поля Земли (все процессы связанные с рельефообразующей деятельностью ветра, льдов, воды и т.д.);

4. Биогенные – протекающие за счет активной деятельности биоты (животных, растений и др. составных частей биосферы);

5. Антропогенные – протекающие за счет деятельности человека.

Вопрос 2. В зависимости от изучаемых объектов, задач изучения и применяемых методов современную геоморфологию подразделяют на ряд направлений.

Общая геоморфология изучает основные закономерности происхождения, строения и развития рельефа. Панов Д.Г. подразделяет общую геоморфологию на динамическую, изучающую формирование рельефа в результате активного действия рельефообразующих процессов, структурную, изучающую связь рельефа с геологическим строением района, климатическую, изучающую связь формирования рельефа с историческими изменениями климата и изменения характера действия рельефообразующих факторов в различных климатических зонах.

К общей геоморфологии некоторые авторы относят также вопросы геоморфологической систематики и методики производства геоморфологических исследований, в частности, геоморфологического картирования и картографирования.

Региональная геоморфология (вместе с геоморфологическим районированием) занимается изучением (обычно сравнительным) геоморфологического строения отдельных регионов и их частей. Геоморфология России входит в этот раздел.

Историческая геоморфология, палеогеоморфология изучает историю развития рельефа.

Планетарная геоморфология решает все вопросы применительно к глобальному, планетарному рельефу Земли.

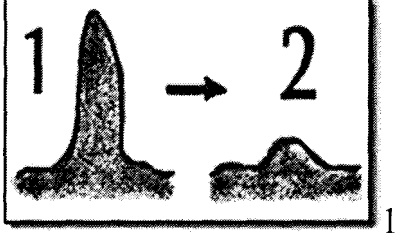
Прикладная геоморфология занимается применением геоморфологии для решения теоретических проблем других наук, например, геотектоники и практических задач – при поисках полезных ископаемых, инженерно-геологических исследованиях.

Поэтому можно выделить следующие разделы геоморфологии:

1) Общая (фундаментальная). Изучает рельеф в целом. Обобщает понятие о рельефе.

2) Структурная. Занимается взаимосвязью рельефа с геологическим строением.

$\sum$эндогенных $\approx$ $\sum$экзогенных. Экзогенные контролируют.



1 – разность потенциалов. Следовательно, 2 – усиление экзогенных процессов и выравнивание.

3) Климатическая. Изучает влияние экзогенных процессов на рельеф.

4) Динамическая. Изучает механизм рельефообразующих процессов.

5) Историческая. Изучает смену рельефа.

6) Поисковая. Помогает искать россыпи полезных ископаемых, когда они связаны с рельефом, или когда есть корелятные отложения.

7) Инженерная. Изучает рельеф в связи с необходимыми инженерными задачами (строительство).

8) Морская. Берегов (курорты, проектирование портов, защита берегов от размыва, строительство водохранилищ). Дна Морей и океанов – изучение рельефа дна.

Вопрос 3. Рельеф любого участка земной поверхности состоит из сочетаний элементов, форм и типов рельефа, расположенных в определенной закономерности в зависимости от их происхождения, возраста, геологических структур, климата и деятельности человека.

Существует множество типов: холмисто-западинный рельеф ледникового происхождения, долинно-балочный эрозионно-денудационного происхождения и др.

По геометрическим признакам выделяются следующие элементы рельефа:

1 Грани, или поверхности – по величине наклона их целесообразно разделить на субгоризонтальные поверхности (с углами наклона до 2°) и склоны (углы наклона 2° и более).

2 Ребра (пересечение двух граней)

3 Гранные углы (пересечение трех или более граней).

Формы рельефа могут быть замкнутыми (моренный холм, моренная западина) или открытыми (овраг, балка), простыми или сложными, положительными или отрицательными.

Простые формы обычно невелики по размерам, имеют более или менее правильные геометрические очертания, состоят из элементов рельефа. Сложные формы – это комбинация простых форм.

Выделение положительных и отрицательных форм рельефа связано с различием абсолютных высот одних форм рельефа относительно других. Так, балки являются отрицательными формами по отношению к разделяющим их межбалочным пространствам.

В зависимости от размеров выделяют различные формы рельефа: планетарные, мегаформы, макроформы, мезоформы, микроформы и наноформы (таблица).

Планетарные формы рельефа занимают площади в сотни тысяч и миллионы квадратных километров. Вся площадь земного шара составляет около 510 млн. км^2, следовательно, количество планетарных форм невелико. К планетарным формам рельефа относятся:

1. Материки (континенты) – крупнейшие положительные формы рельефа Земли. Большая часть их представляет собой сушу, хотя часть материков находится под водами Мирового океана (шельф, материковый склон). Важнейшая особенность материков – сложение земной корой материкового типа.

2. Ложе океана – основная часть дна Мирового океана, лежащая, как правило, на глубинах более 3000 м и характеризующаяся распространением земной коры океанического типа.

3. Современные геосинклинальные пояса (переходные зоны) – чаще всего располагаются на границе между материками и океанами (например, окраины Атлантического, Индийского и Северного ледовитого океанов).

Таблица – Классификация форм рельефа в зависимости от их размера

Форма рельефа	Площадь, км^2	Рельефообразующие процессы	Примеры
Планетарная	Сотни тысяч и миллионы	Эндогенные	К планетарным формам рельефа относятся: 1) материки; 2) геосинклинальные пояса (переходные зоны); 3) ложе океана; 4) срединно-океанические хребты.
Мегаформа	Сотни или десятки тысяч	Эндогенные	К этим формам относят: 1) горные пояса и равнинные страны в пределах материков(горные системы Альп и Кавказа, Западно-Сибирская равнина и Среднесибирское плоскогорье); 2) крупные впадины и поднятия в пределах ложа океана (Впадины Мексиканского залива и Карибского моря); 3) разломы планетарного масштаба, выраженные в рельефе, и др.
Макроформа	Сотни или тысячи, (реже десятки тысяч)	Эндогенные	Отдельные хребты и впадины какой-либо горной страны: например Главный Кавказский хребет, Куринская низменность, Среднерусская возвышенность.
Мезоформа	От нескольких до десятков	Экзогенные (очень редко – эндогенные)	Овраги, балки, долины рек, крупные аккумулятивные формы типа барханных цепей или моренных гряд.
Микроформа		Экзогенные	Неровности, являющиеся деталями более крупных форм рельефа (например, карстовые воронки, эрозионные рытвины, береговые валы и др.).
Наноформа (от греч., nanos – карлик)		Экзогенные	Очень мелкие неровности, осложняющие поверхность макро-, мезо- и микроформ (например, луговые кочки, сурчины, мелкие эрозионные бороздки, знаки ряби на морском дне и на поверхности эоловых форм рельефа).

4. Срединно-океанические хребты – представляют собой крупнейшую горную систему, проходящую через все океаны и существенно отличающуюся от ложа океана строением земной коры.

Планетарные формы рельефа состоят из мегаформ, структурными единицами мегаформ являются макроформы и т.д. Следовательно, на более вы-

соком уровне организации выступают планетарные формы рельефа, а на самом низком – наноформы рельефа. Например:

Планетарная форма рельефа – материк Евразия.

Мегаформа рельефа – Восточно-Европейская равнина.

Макроформа рельефа – Окско-Донская низменная равнина.

Мезоформа рельефа – Склон южной экспозиции крутизной 3° на водоразделе рек Дон и Воронеж.

Микроформа – эрозионные рытвины.

Нанорельеф – кочки.

Наиболее крупные формы рельефа (планетарные, мега-, макроформы и редко мезоформы) имеют эндогенное происхождение, хотя и испытывают на себе влияние экзогенных факторов. Остальные, более мелкие формы рельефа, имеют экзогенный генезис.

Вопрос 4. Методы геоморфологических исследований:

Морфографические методы основаны на непосредственном наблюдении внешнего облика форм и элементов рельефа, выявлении их особенностей и типических черт с целью морфологической классификации и описания, а также изучения их пространственных взаимосвязей.

Морфометрические методы основаны на применении количественных критериев к анализу форм рельефа и соответствующего генетического истолкования получаемого результата.

Геологические методы:

• *морфоструктурный (морфологический);*

• *морфолитогенетический;*

• *генетических типов отложений* (метод коррелятных отложений);

• *историко-геологический;*

• *минералого-петрографический* направлен на изучение состава обломочного материала в целях прежде всего выяснения путей сноса и оконтуривания питающих бассейнов;

• *шлиховое опробование;*

• *гранулометрия;*

• *валунный (валунно-галечный).*

Литолого-фациальный метод заключается в изучении состава и фациальной изменчивости коррелятных отложений и их генетических типов.

Стратиграфический метод предназначен для установления геологического возраста отложений и форм рельефа.

Палеонтологические методы дают основу определения возраста отложений и наиболее важные указания о климатических условиях прошлого.

Структурно-тектонический анализ заключается в изучении морфологии, генезиса и возраста складчатых и разрывных структур непосредственного субстрата рельефа, в изучении динамики его развития.

Географические методы предназначены:

• для выяснения климатических условий;

• изучения географических ландшафтов;

• решения биогеографических вопросов (зоогеография, геоботаника).

Историко-геоморфологические методы (палеогеоморфология) предназначены для установления истории, стадийности развития рельефа и его закономерностей.

Геофизические методы применяются в комплексе с другими геологическими методами и помогают решать многие задачи при изучении четвертичных отложений. Например:

• определение общей мощности четвертичных отложений;
• изучение дочетвертичного рельефа;
• литолого-стратиграфическое расчленение отложений;
• изучение многолетней мерзлоты;
• при поисках россыпных месторождений;
• при гидрогеологических и инженерно-геологических изысканиях и других исследованиях.

Топогеодезические методы состоят в использовании топографических карт для изучения рельефа и специальных геодезических измерений.

Дистанционные методы – аэро- и космосъемка.

Историко-археологические методы состоят в изучении древних рукописей и карт, дающих представление о рельефе в прошлом, и т.п.

Экспериментальные методы на основе экспериментов позволяют вносить поправки в теоретические положения науки геоморфологии.

Вопрос 5. На водораздельных равнинах широко распространены плоские горизонтальные поверхности, холмы, седловины, гряды, котловины, западины и другие формы рельефа. В зависимости от сочетаний положительных и отрицательных форм различают следующие виды рельефа:

холмистый – чередование холмов и равнинных пространств;

гривистый, увалистый и грядовой – пониженные пространства чередуются с гривами, увалами или грядами;

волнистый – плоские повышения чередуются с плоскими узкими понижениями;

полого-волнистый – плоские широкие повышения чередуются с плоскими широкими понижениями с постепенными переходами между ними.

Для определения степени повреждения территории оврагами используются коэффициенты овражности и плотности оврагов.

Коэффициент овражности – отношение площади оврагов (га) к площади земельного фонда (км^2). **Коэффициент плотности оврагов** – число оврагов на площади в 1 км^2. Для Среднерусской возвышенности средняя расчлененность водосборных бассейнов лощинно-балочным звеном составляет 0,92 км/км^2, средний коэффициент овражности – 0,6 га/км^2, средняя плотность оврагов – 14,1 на км^2.

Степень развития овражной эрозии характеризуется также суммарной протяженностью оврагов на квадратный метр площади. Соответственно различают слабую (менее 0,25 км/км^2), среднюю (0,25-0,50), сильную (0,50-0,75) и очень сильную (более 0,75) степени.

Группировка рельефа по степени вертикального расчленения

Степень расчленения	Амплитуда перепада высот водораздела и тальвега, м	
	Равнинные территории	Холмистые территории
Мелко расчлененный	Менее 2,5	Менее 25
Средне расчлененный	2,5-5,0	25-50
Глубоко расчлененный	5,0-10,0	50-100

Характеристика склонов. Очень важными агроэкологическими характеристиками рельефа являются длина, форма и экспозиция склона. По длине различают склоны длинные – более 500 м, средние – 500-50 м и короткие – менее 50 м.

Чем длиннее склон, тем больше объем поверхностного стока и усиление эрозионных процессов при равной интенсивности осадков. Большое влияние на почвообразование, дифференциацию почвенного покрова и сельскохозяйственное использование почв оказывает крутизна склонов. Чем круче склон, тем сильнее проявляются эрозионные процессы.

Группировка склонов по крутизне

Склоны	Крутизна	Склоны	Крутизна
Очень пологие	меньше 1°	крутые	8-20°
Пологие	1-3°	очень крутые	20-45°
Покатые	3-5°	обрывистые	более 45°