

ГЕОЛОГИЯ

КАФЕДРА ГЕОТЕХНИКИ СПБГАСУ

Лекции для студентов 2 курса

*Доцент кафедры геотехники, кандидат геолого-
минералогических наук*

Заводчикова Мария Борисовна

1206611@gmail.com

Moodle курс Геология

Пароль ГЕО

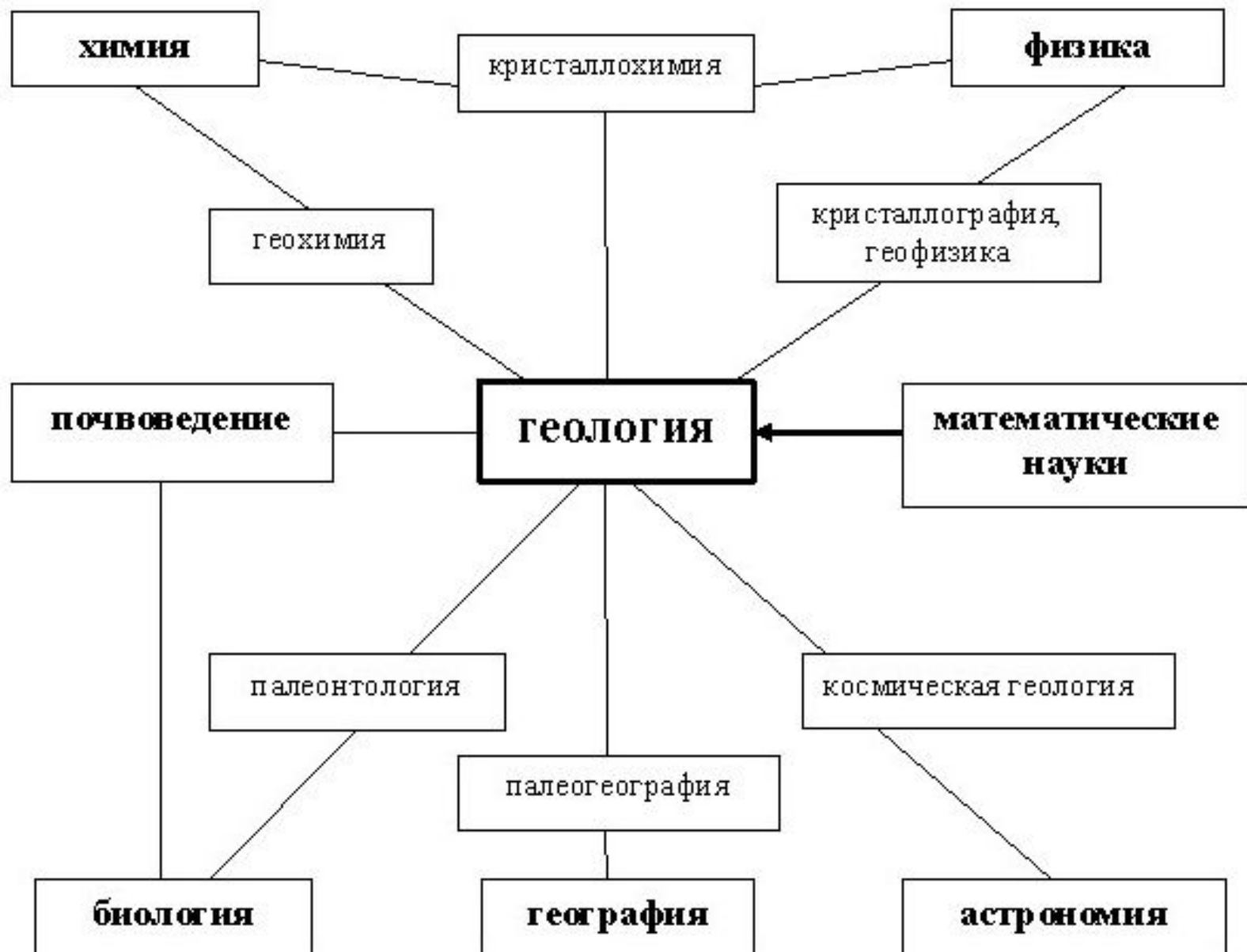
Основная литература

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д.
Инженерная геология.- М. : Высшая школа, 2007.-
575.
2. Захаров М.С., Корвет Н.Г. и др. Почвоведение и инженерная геология: Учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2016.-256.
3. Горные породы и породообразующие минералы. Методические указания. –СПб.:СПбГАСУ.2018г.
4. Оценка гидрогеологических условий площадки строительства. Методические указания. Симановский А.М., Челнокова В.А.- СПб.: СПбГАСУ, 2017.

«Геология – наука о строении Земли, ее происхождении и развитии, основанная на изучении горных пород и земной коры в целом всеми доступными методами с привлечением данных астрономии, астрофизики, физики, химии, биологии и других наук».

Геологический словарь

**Основной объект изучения геологии –
земная кора!**



Земля как планета

По форме сплюснутый шар – эллипсоид вращения, названный «геоидом».

Впервые высказал предположение о шаре Пифагор в 530 году до н.э.

Интересные цифры о планете:

- ✓ радиус по экватору равен 6378 км,
- ✓ в направлении полюсов 6357 км, *разница 21 км,*
- ✓ длина экватора 40075,7 км, *по меридиану — 40008,7 км,*
- ✓ объем Земли 1083,2 x 10⁹ км³,
- ✓ масса около 6 x 10²¹ т *при средней плотности 5,52 т/м³,*
- ✓ плотность горных пород в поверхностной зоне 2,7 т/м³,
- ✓ *на глубинах — 7 т/м³,*
- ✓ площадь поверхности Земли 510,1 x 10⁶ км², *при этом суша составляет 29 %,*
- ✓ ледники занимают площадь 14,4 млн. км²,
- ✓ масса воды - 1,42 x 10¹⁸ т, *масса атмосферы — 5,15 x 10¹⁸ т,*
- ✓ глубина океанов до 12 км, *высота гор до 8,9 км.*
- ✓ Вращение Земли: *вокруг оси происходит со скоростью 1667 км/ч, вокруг Солнца — 112000 км/ч,*
- ✓ *Солнечная система движется к центру Галактики со скоростью 900 тыс. км/ч.*

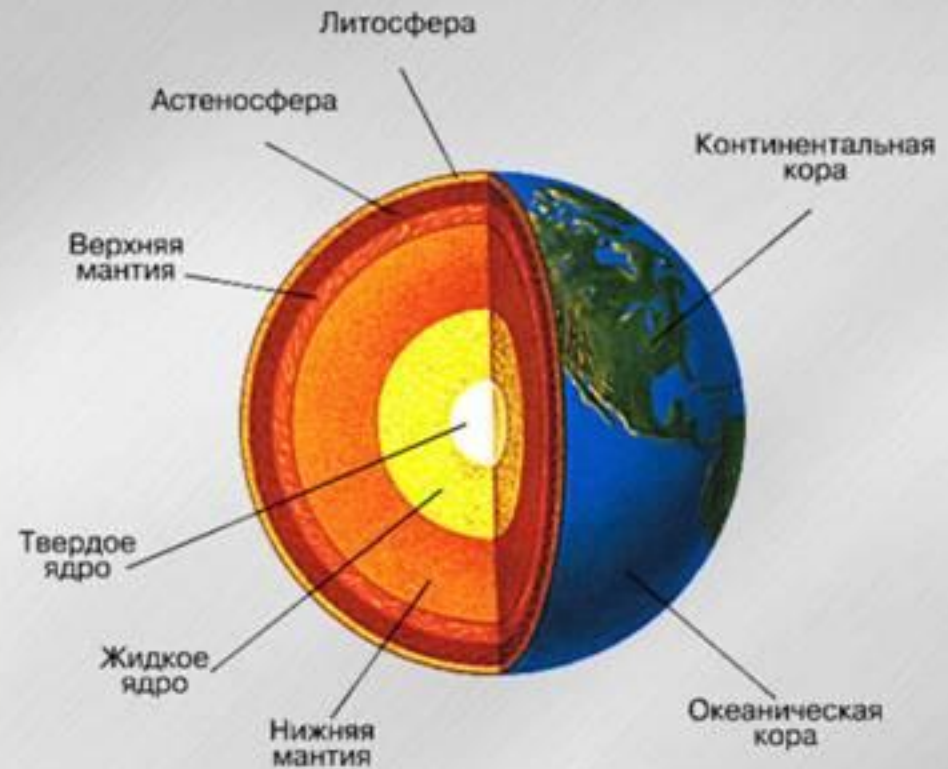
Вид Земли из космоса



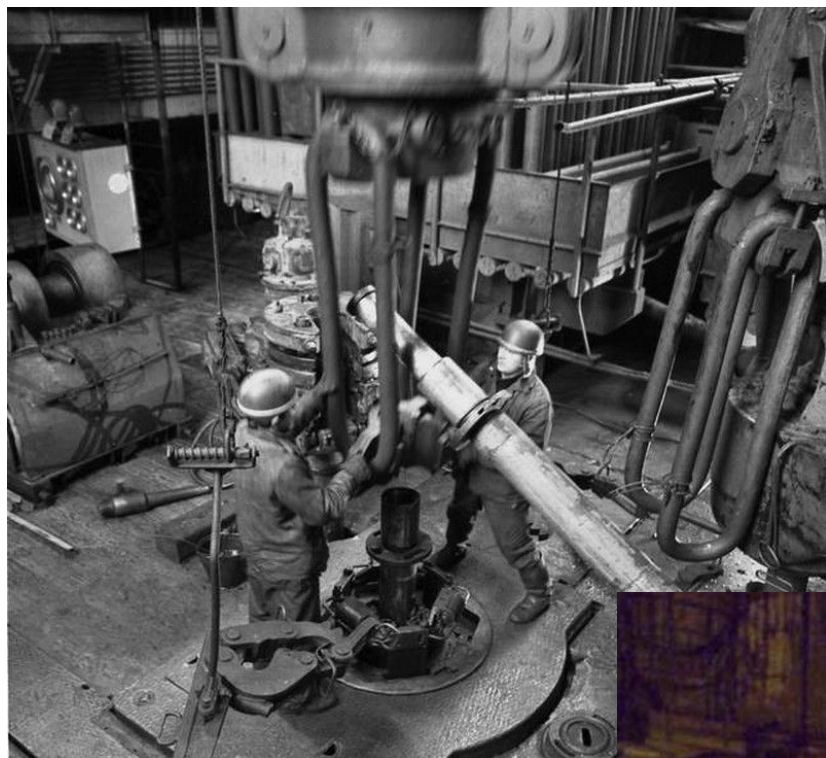
Строение Земли

- **Земной шар состоит** из ряда концентрических оболочек вокруг центрального ядра радиусом до **3,5 тыс. км**. Границы между ними достаточно условны.
- **Земное ядро** состоит из внешнего (жидкого) и внутреннего (твердого) ядра. Радиус внутреннего ядра примерно равен 1200—1250 км
- **Плотность** вещества во внешнем ядре с глубиной возрастает с 9,5 до 12,3 г/см³. В центральной части внутреннего ядра плотность вещества достигает почти 14 г/см³.
- Современные специалисты считают, что земное ядро почти на 90 % представляет собой железо с примесью кислорода, серы, углерода и водорода, причем внутреннее ядро имеет железо-никелевый состав, что полностью отвечает составу ряда метеоритов.
- **Вокруг** ядра многослойная мантия. Масса мантии составляет 67,8 % от общей массы Земли. По современным представлениям мантия имеет ультраосновной состав

Третья по удаленности от Солнца планета - Земля имеет радиус 6370 км, состоит из трех оболочек - коры, мантии и ядра. Мантия и ядро делятся на внутренние и внешние части.



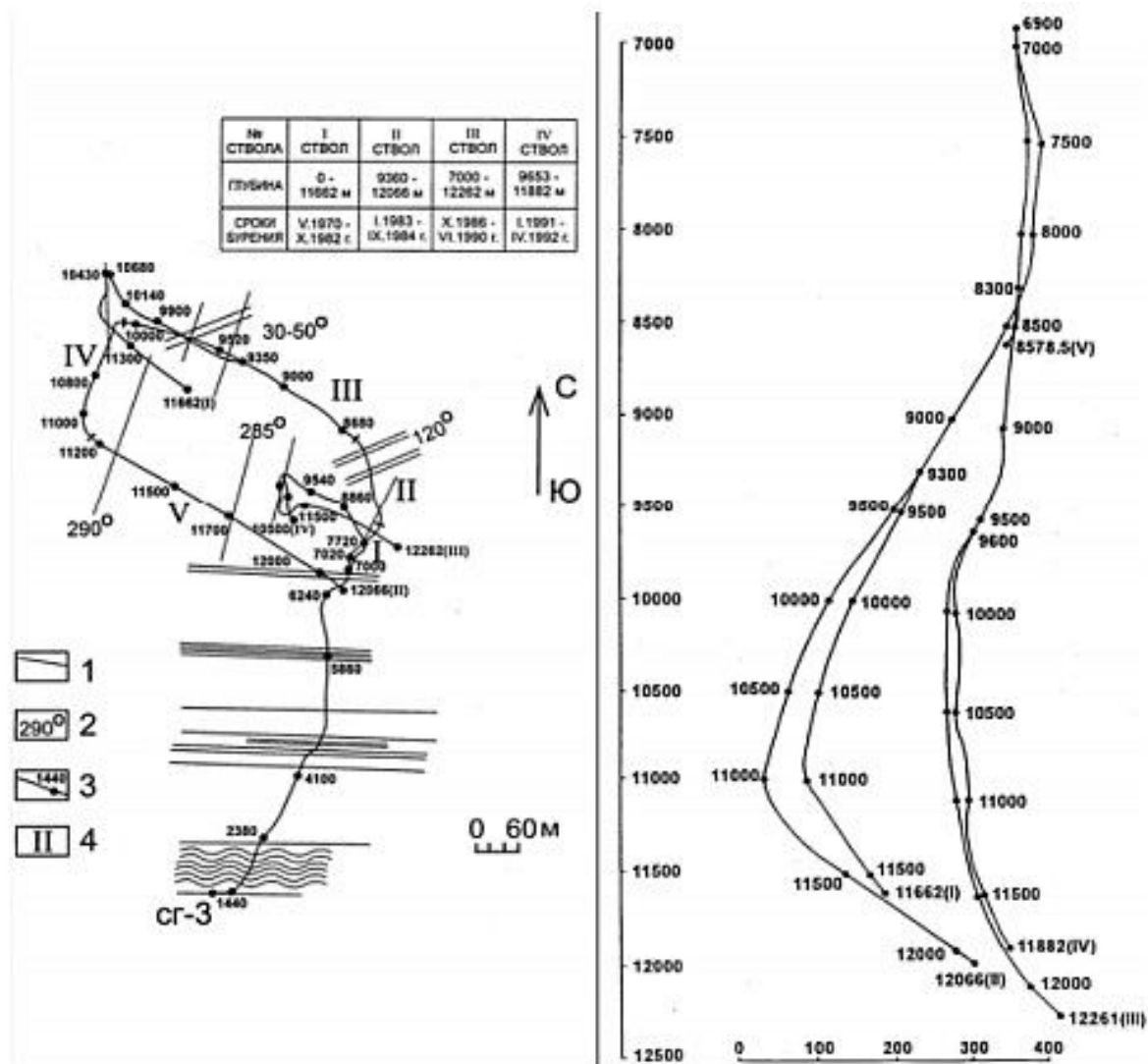
- ✓ С помощью буровых скважин человеку удастся изучать глубины в основном до 8 км. Проходка сверхглубоких скважин, которая осуществляется в научных целях в нашей стране, США и Канаде (в России на Кольской сверхглубокой скважине достигнута глубина более 12 км) позволило отобрать образцы горных пород для непосредственного прямого изучения).
- ✓ Основной целью сверхглубокого бурения является достижение глубинных слоев земной коры — границ «гранитного» и «базальтового» слоев или верхних границ мантии.
- ✓ Строение более глубоких недр Земли изучается геофизическими методами, из которых наибольшее значение имеют сейсмические и гравиметрические.
- ✓ Особый интерес представляет собой мантия, так как земная кора со всеми полезными ископаемыми образовалась в конечном счете из ее вещества.



Кольская сверхглубокая
скважина



Горизонтальная (слева) и вертикальная проекции траекторий СГ-3



В настоящее время выделяются два типа земной коры: «базальтовая» океаническая и «гранитная» континентальная.

- ✓ **Океаническая кора** представляет собой двухслойное формирование.
- ✓ Средняя плотность океанической коры (без осадков) равна 2,9 г/см³, ее масса — 6,4 x 10²⁴ г, объем осадков 323 млн. км³.
- ✓ Континентальная кора резко отличается от океанической по мощности, строению и составу. Ее мощность меняется от 20—25 км под островными дугами и участками с переходным типом коры до 80 км под молодыми складчатыми поясами.
- ✓ Континентальная кора сложена тремя слоями, верхний из которых осадочный, а два нижних представлены кристаллическими породами.
- ✓ Под осадочным слоем залегают докембрийские «гранитные» породы, зачастую преобразованные процессами регионального метаморфизма. Под этим слоем залегает базальтовый.

Отличием океанической коры от континентальной является наличие в ней гранитного слоя!!!

Далее океаническая и континентальная кора подстилаются породами верхней мантии.

- ✓ Химический состав земной коры: кислород—46,8; кремний—27,3; алюминий—8,7; железо — 5,1; кальций —3,6; натрий —2,6; калий —2,6; магний —2,1; другие —1,2.



Литосфера — это каменная оболочка Земли, объединяющая земную кору, подкоровую часть верхней мантии и подстилаемая астеносферой.

Мощность от 4-6 (в районе океанов) до 20-30 км (в районе материков).

Расположенная под литосферой пластичная оболочка мантии, в которой при высоких температурах вещество частично расплавлено.

Это показывает, что астеносфера в масштабах геологического времени ведет себя как вязкая жидкость. Таким образом, литосфера способна к движению относительно нижней мантии за счет ослабленности астеносферы.

Литосферу покрывает гидросфера, а ее — атмосфера толщиной до 300 км

Последняя состоит из нескольких (по плотности и др. свойствам) газовых слоев. Снизу вверх: тропосфера -толщиной 8 км, в которой содержится 80 % массы воздуха, стратосфера — до 60 км, ионосфера - до 200 км.

Атмосфера содержит до 13-15 тыс. км³ воды в виде пара. Пар конденсируется и выпадает в виде осадков, которые испаряются, и происходит кругооборот воды до 40 раз в год.

Состав гидросферы: 90 % — моря и океаны, 4 % — подземные воды, 2 % — льды и снег, 0,4 % — реки, озера, болота. На поверхность Земля каждую секунду выпадает в виде дождя 18 млн. т. воды. В океанах и морях растворено золота 10 млрд.т, серебра 200млрд. т

Движение плит



Литосферные плиты Земли



ГРАНИЦЫ ПЛИТ			
	РАСШИРЯЮЩИЙСЯ ХРЕБЕТ		НАПРАВЛЕНИЕ СДВИГА
	ТРАНСФОРМНЫЙ РАЗЛОМ		
	ЗОНА СУБДУКЦИИ		ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ ГРАНИЦА

© ООО «Кирилл и Мефодий»

Литосферные плиты Земли.

Геологическая хронология земной коры

Историю и общие закономерности развития и образования земной коры изучает специальная наука — **историческая геология**.

Абсолютный возраст выражается в годах, т.е. определяется, сколько лет прошло с момента образования породы. Для этой цели применяют радиоактивные методы, основанные на использовании процессов радиоактивных превращений, которые имеют место в некоторых химических элементах (уран, калий, рубидий), входящих в состав пород.

Относительный возраст позволяет определить возраст пород относительно друг друга, т.е. устанавливать, какие породы древне, какие моложе. Для определения относительного возраста используют два метода: стратиграфический и палеонтологический.

Стратиграфический метод применяют для толщ с ненарушенным горизонтальным залеганием слоев. При этом считают, что нижележащие слои (породы) являются более древними, чем вышележащие.

Палеонтологический метод позволяет определять возраст осадочных пород по отношению друг к другу независимо от характера залегания слоев и сопоставлять возраст пород, залегающих на разных участках. В основу метода положена история развития органической жизни на Земле.

Зная последовательность и период жизни вымерших организмов, по их остаткам можно определить относительный возраст слоев осадочных пород.



Геохронологическая шкала – шкала относительного геологического времени, показывающая последовательность и соподчиненность базовых этапов геологической истории Земли и развитие жизни на ней. Шкала отражает естественные этапы в истории развития Земли в восходящем порядке (от древнейших к новейшим). К этой шкале относятся зоны, эры, периоды, эпохи, века.

Стратиграфическая шкала – неотъемлемая составляющая геохронологической шкалы, являющаяся ее вещественным выражением. В случае если главным объектом геохронологической шкалы является геологическое время, то объектом стратиграфической шкалы являются вещественные комплексы пород, образовавшиеся в течение рассматриваемого геологического времени. По этой причине каждому геохронологическому подразделению соответствует стратиграфическое подразделение: эре – группа, периоду – система, эпохе – отдел, веку – ярус .

Геохрон. шкала времени Стратиграф. шкала слоев пород

Эон

Эонотема

Эра

Группа

Период

Система

Эпоха

Отдел

Век

Ярус

В стратиграфии используем – нижний, средний, верхний

В геохронологии – ранний, средний, поздний.

ЭОН	ЭРА	ПЕРИОД (интервал существования, млн лет)	ЭПОХА (для четвертичного периода-раздел)
Фанерозойский	Кайнозойская KZ	Четвертичный (антропогенный) Q (1,8–0)	Голоцен Q _H Плейстоцен Q _P Эоплейстоцен Q _E
		Неогеновый N (23–1,8)	Плиоцен N ₂ Миоцен N ₁
		Палеогеновый P (65–23)	Олигоцен P ₃ Эоцен P ₂ Палеоцен P ₁
	Мезозойская MZ	Меловой K (145–65)	Поздняя K ₂ Ранняя K ₁
		Юрский J (200–145)	Поздняя J ₃ Средняя J ₂ Ранняя J ₁
		Триасовый T (251–200)	Поздняя T ₃ Средняя T ₂ Ранняя T ₁
	Палеозойская PZ	Пермский P (295–251)	Поздняя P ₂ Ранняя P ₁
		Каменноугольный C (360–295)	Поздняя C ₃ Средняя C ₂ Ранняя C ₁
		Девонский D (418–360)	Поздняя D ₃ Средняя D ₂ Ранняя D ₁
		Силурийский S (443–418)	Поздняя S ₂ Ранняя S ₁
		Ордовикский O (490–443)	Поздняя O ₃ Средняя O ₂ Ранняя O ₁
		Кембрийский E (535–490)	Поздняя E ₃ Средняя E ₂ Ранняя E ₁

Движения земной коры

Строение земной коры, геологические структуры, закономерности их расположения и развития изучает раздел геологии — **геотектоника**. Движения земной коры, вызывающие изменение залегания геологических тел, называют **тектоническими движениями**.

Подвижность земной коры в значительной степени зависит от характера ее тектонических структур. Наиболее крупными структурами являются **платформы и геосинклинали**.

Платформы относятся к устойчивым, жестким, малоподвижным структурам. Снизу они состоят из жесткого неподдающегося складчатости участка земной коры (кристаллического фундамента), над которым горизонтально залегает толща ненарушенных осадочных пород.

Платформам свойственны спокойные, медленные движения вертикального характера.



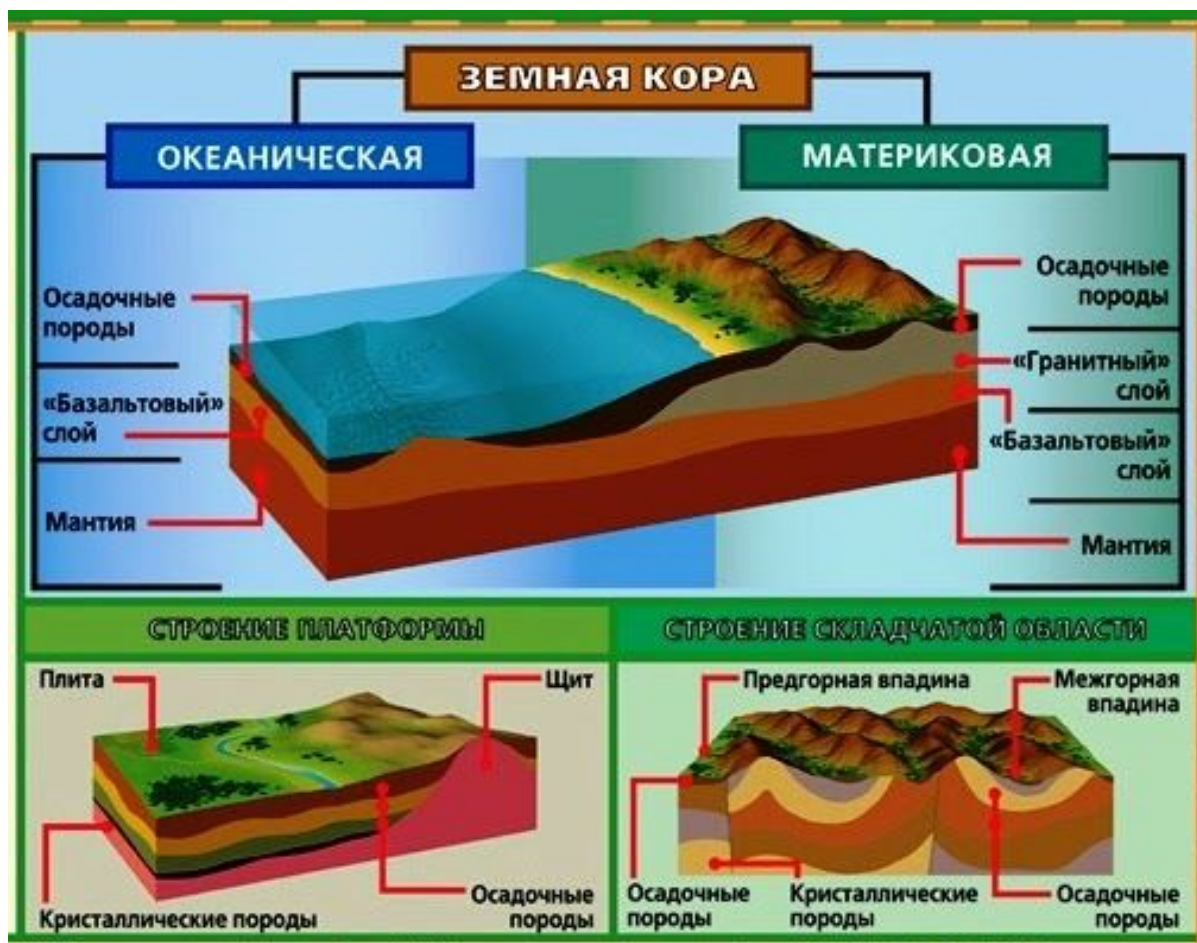
Геохронологическая таблица

	Кайнозойская эра, KZ	около 70 млн. лет
	Мезозойская эра, MZ	165 млн. лет
	Палеозойская эра, PZ	330 млн. лет
	Протерозойская эра, PR	
	Архейская эра, AR	

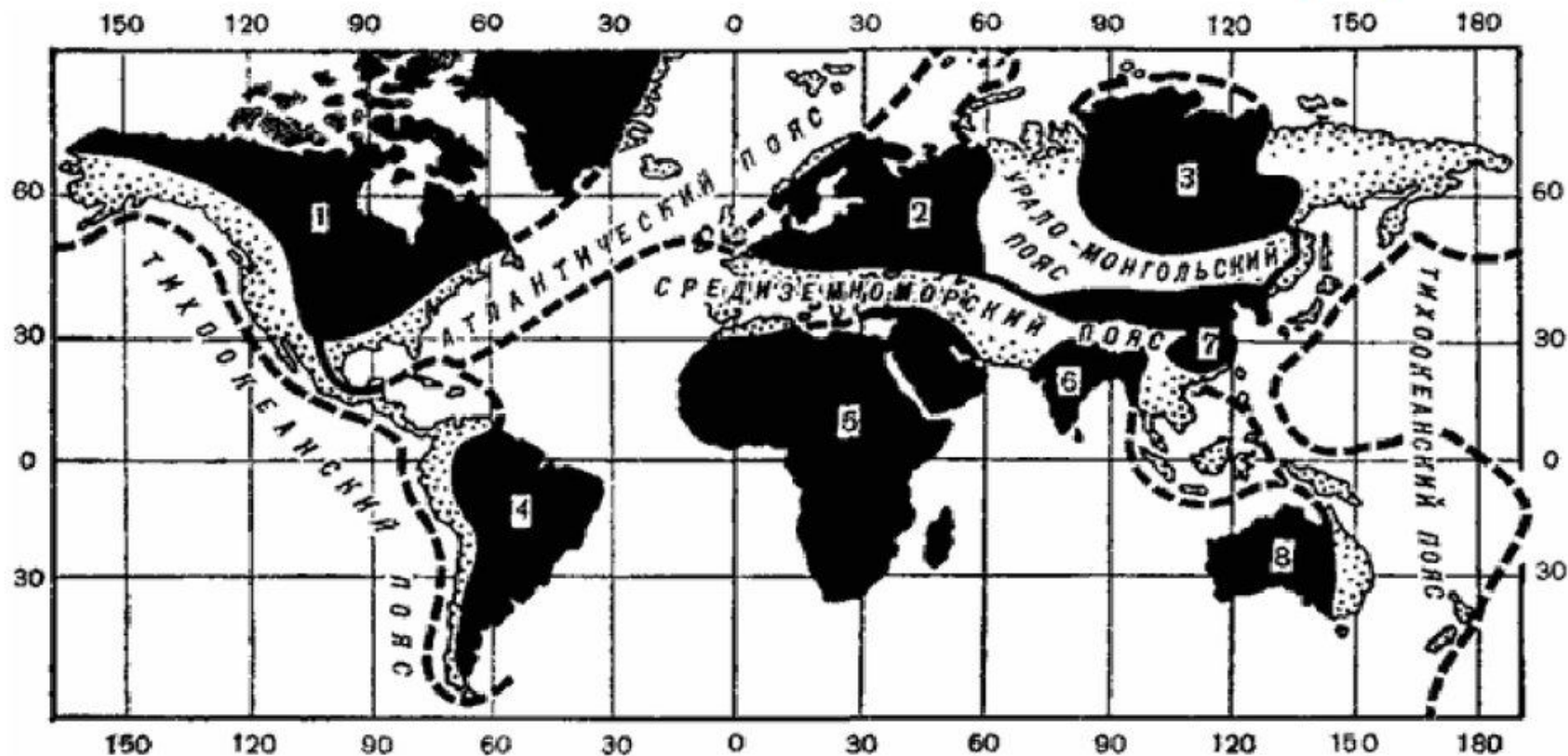
Полная таблица Современные тектонические движения

- Байкальская складчатость
- Герцинская складчатость
- Кайнозойская складчатость
- Каледонская складчатость
- Мезозойская складчатость
- Крупные разломы земной коры

В противоположность платформам геосинклинали представляют собой подвижные участки земной коры. Располагаются они между платформами и представляют собой как бы их подвижные сочленения. Для геосинклиналей характерны разнообразные тектонические движения, вулканизм, сейсмические явления. В зоне геосинклиналей происходит интенсивное накопление мощных толщ осадочных пород.



Геосинклинальные пояса и платформы



Геосинклинали – обширные, линейно-вытянутые, подвижные участки земной коры с активными тектоническими движениями, магматизмом и землетрясениями.

Тектонические движения земной коры можно разделить на три основных типа:

- **колебательные**, выражающиеся в медленных поднятиях и опусканиях отдельных участков земной коры и приводящие к образованию крупных поднятий и прогибов. Современные колебательные движения наиболее интенсивно происходят в районах геосинклиналей. Установлено, например, что за время с 1920 по 1940 гг. Донецкий бассейн поднимался относительно Ростова-на-Дону со скоростью 6—10 мм/год, а Среднерусская возвышенность — до 1,5—2,0 см/год. Ряд участков европейской территории продолжают погружаться — Москва (3,7 мм/год), Санкт-Петербург (3,6 мм/год). Опускается Восточное Предкавказье (5—7 мм/год).

Современные колебательные движения необходимо учитывать при строительстве гидротехнических сооружений типа водохранилищ, плотин, мелиоративных систем, городов у моря. Например, опускание района Черноморского побережья приводит к интенсивному размыву берегов волнами моря и образованию крупных оползней.

• **складчатые**, обуславливающие смятие горизонтальных слоев земной коры в складки. Осадочные породы первоначально залегают горизонтально или почти горизонтально. Это положение сохраняется даже при колебательных движениях земной коры. Складчатые тектонические движения выводят пласты из горизонтального положения, придают им наклон или сминают в складки. Так возникают складчатые дислокации.

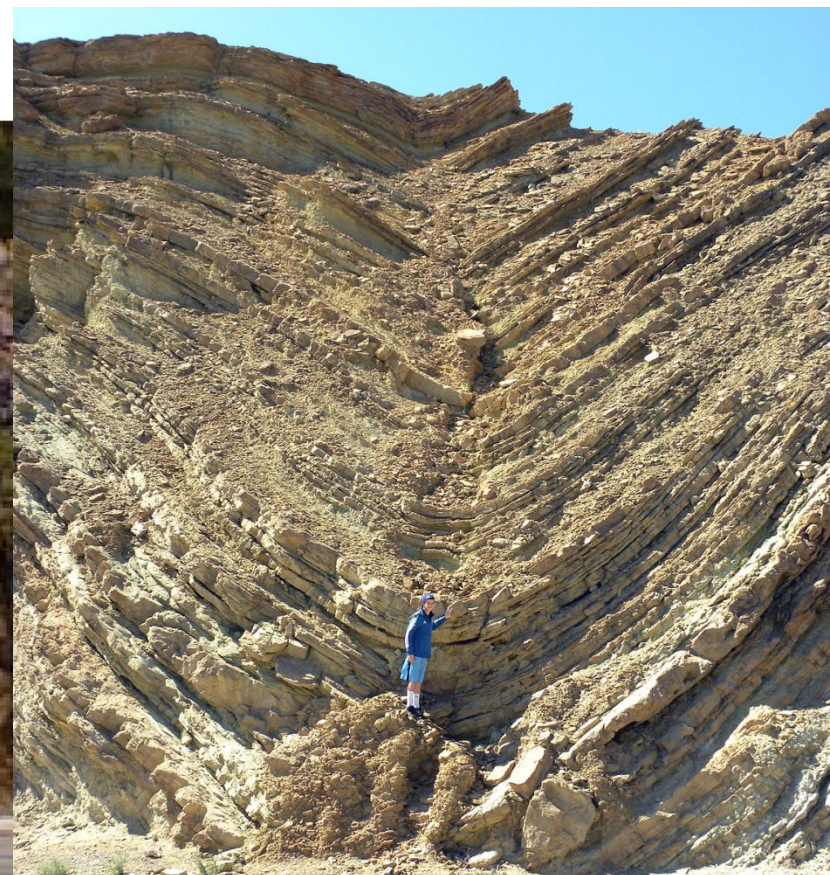
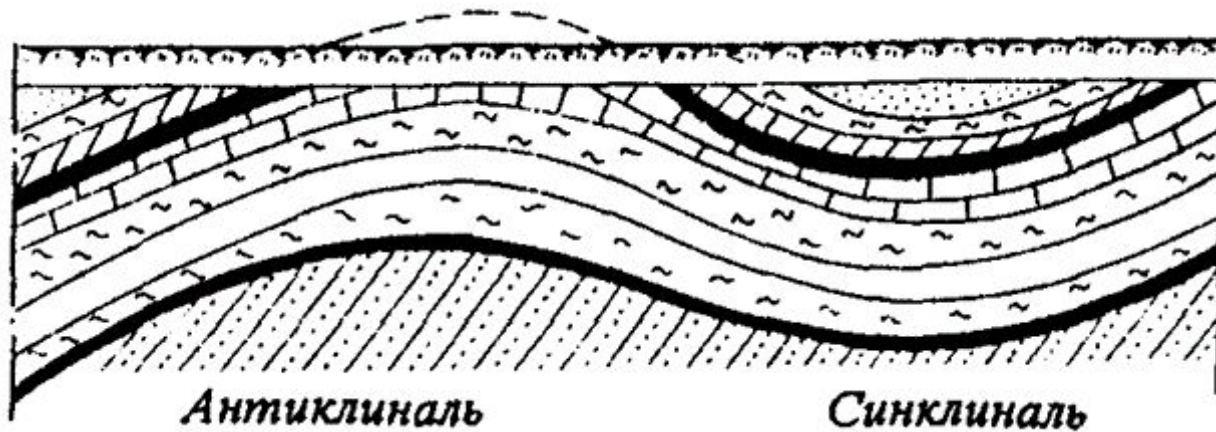
Основными среди этих дислокаций являются: **моноклираль, флексура, антиклираль и синклираль.**

Моноклираль является самой простой формой нарушения первоначального залегания пород и выражается в общем наклоне слоев в одну сторону.

Флексура — коленоподобная складка, образующаяся при смещении одной части толщи пород относительно другой без разрыва сплошности.

Антиклираль — складка, обращенная своей вершиной вверх, и **синклираль** — складка с вершиной, обращенной вниз.

Бока складок называют крыльями, вершины — замком, а внутреннюю часть — ядром.



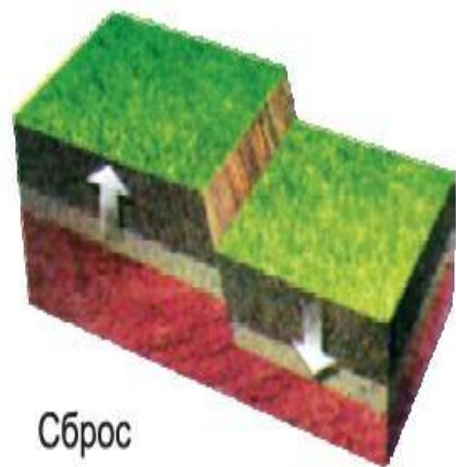
- **разрывные**, приводящие к разрывам слоев и массивов горных пород. В результате интенсивных тектонических движений могут происходить разрывы сплошности пластов. Разорванные части пластов смешаются относительно друг друга. Смещение происходит по плоскости разрыва, которая проявляется в виде трещины. Величина амплитуды смещения бывает различной—от сантиметров до километров. К разрывным дислокациям относят сбросы, взбросы, горсты, грабены и надвиги.

Сброс образуется в результате опускания одной части толщи относительно другой. Если при разрыве происходит поднятие, то образуется **взброс**. Иногда на одном участке образуется несколько разрывов. В этом случае возникают ступенчатые сбросы или взбросы.

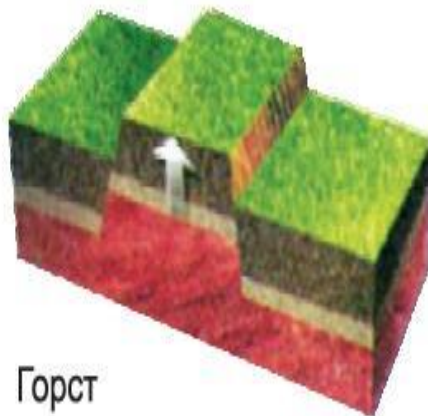
Грабен возникает, когда участок земной коры опускается между двумя крупными разрывами. Таким путем, например, образовалось озеро Байкал.

Горст —форма, обратная грабену.

Надвиг в отличие от предыдущих форм разрывных дислокаций возникает при смещении толщ в горизонтальной или сравнительно наклонной плоскости. В результате надвига молодые отложения могут быть сверху перекрыты породами более древнего возраста.



Сброс



Горст



Грабен



Значение дислокаций для инженерной геологии.

- ✓ Для строительных целей наиболее благоприятными условиями является горизонтальное залегание слоев, большая их мощность, однородность состава. В этом случае здания и сооружения располагаются в однородной грунтовой среде, создается предпосылка для равномерной сжимаемости пластов под весом сооружения. В таких условиях сооружения получают наибольшую **устойчивость.**
- ✓ Наличие дислокаций усложняет инженерно-геологические условия строительных площадок — нарушается однородность грунтов оснований сооружений, образуются зоны дробления, снижается прочность грунтов, по трещинам разрывов периодически происходят смещения, циркулируют подземные воды.
- ✓ При крутом падении пластов сооружение может располагаться одновременно на различных грунтах, что может приводить к неравномерной сжимаемости слоев и деформации сооружений.

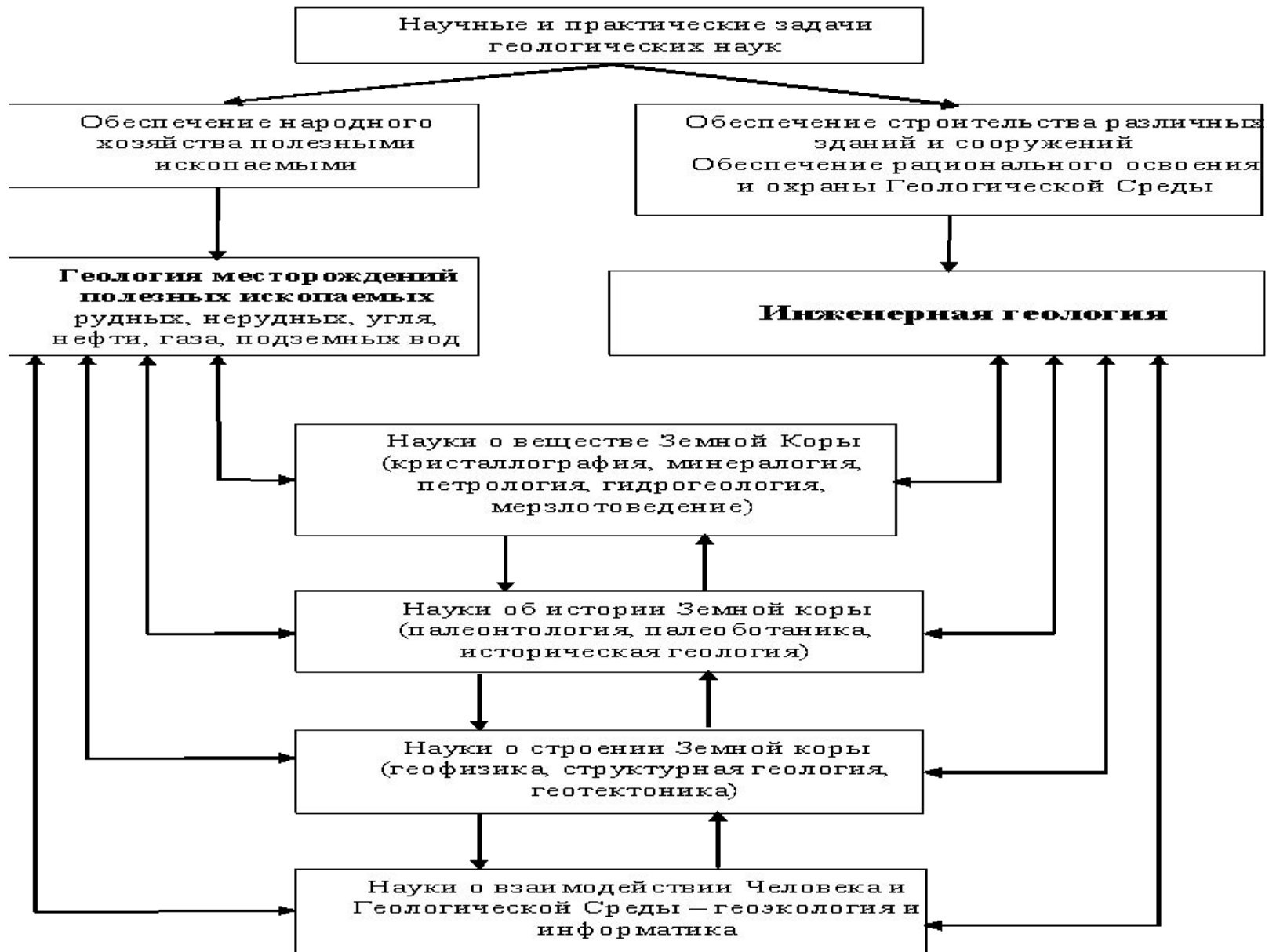
Инженерная геология (ИГ) – наука о формировании и изменении инженерно-геологических условий (ИГУ) территорий, о геологических условиях строительства и эксплуатации сооружений, о рациональном использовании геологической среды (ГС) для создания безопасных и комфортных условий жизнедеятельности человека.

В. Д. Ломтадзе

Задачи, решаемые инженерной геологией:

- выбор оптимального в геологическом плане места строительства объекта;
- выявление ИГУ в целях определения наиболее рациональных конструкций фундаментов и объекта в целом, а также технологии производства строительных работ;
- выработка рекомендаций по необходимым мероприятиям и сооружениям инженерной защиты территорий и охране геологической среды при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Рис. 1. Схема положения ИГ в семействе наук, связанных с освоением и рациональным использованием Геологической Среды.



Из рисунка видно, что инженерная геология связана с фундаментальными разделами геологических знаний о веществе земной коры – кристаллографией, минералогией, петрологией, гидрогеологией, почвоведением, мерзлотоведение, о структуре и истории становления и развития земной коры – исторической геологией, структурной геологией, геотектоникой и геофизикой.

Структура инженерной геологии

Инженерная петрография
(грунтоведение)

Горнопромышленная
Инженерная геология

Инженерная геодинамика

Региональная инженерная
геология

Инженерная геология
массивов горных пород

Общая инженерная геология

Специальная
инженерная геология

Инженерная петрография (Грунтоведение).

- ✓ Учение о формировании горных пород, их состава, состояния и физико-механических свойств.
- ✓ Изучает горные породы как многофазные системы – минеральные или органо-минеральные составляющие, вода (в жидком, твёрдом и газообразном состоянии), природные газы.
- ✓ Изучает горные породы от микрочастицы до массива
- ✓ Исследует свойства ГП, определяющие их поведение в сфере воздействия инженерных работ и сооружений.

Основные постулаты (аксиомы) Грунтоведения

- Горные породы/грунты это многофазные системы –минеральные или органоминеральные составляющие, вода (в жидком, твёрдом и газообразном состоянии), природные газы.
- В строительстве порода/грунт может использоваться как основание, среда или как строительный материал.
- В строительстве необходимо моделирование и расчёт деформационного поведения пород/грунтов и прогноз изменений состава и свойств пород/грунтов при взаимодействии с сооружениями.

**Для строителя
грунт = порода!**



Что должен знать студент строительной специальности?

- Виды горных пород и их строительные свойства. Механизмы образования (генезис) пород/грунтов, условия их залегания и распространения в земной коре.
- Принципы классификации и оценки пород/грунтов для целей строительства.
- Связь состава и свойств пород/грунтов с их прочностью, деформируемостью, устойчивостью и водопроницаемостью.
- Методы определения состава, состояния и свойств пород/грунтов.
- Способы представления и отображения пород/грунтов в расчётных задачах и схемах.

Инженерная геодинамика.

- ✓ Объектом инженерной геодинамики являются геологические и инженерно-геологические процессы и явления, в которых проявляется динамика геологической среды – выветривание, сели, карст, заболачивание, оползни, обвалы, просадка, осыпи, набухание, усадка, разуплотнение, пливуны, суффозия и тд.



Основные постулаты Геодинамики.

- Геологические процессы проявляются в образовании и разрушении пород/грунтов, в изменении их физического состояния и условий залегания, в изменении природного рельефа, строении земной коры и внутренней структуры планеты в целом.
- Геологические процессы и явления связаны с эндогенными, экзогенными силами планеты и с инженерной и хозяйственной деятельностью человека. В основе механизма любых геологических процессов лежит нарушение сложившихся природных равновесий под влиянием естественных или искусственных факторов.
- Важнейшая особенность – неравномерность проявления в пределах различных территорий, различающихся по комплексу ландшафтно-климатических и тектонических факторов.
- Оказывают влияние на устойчивость местности и соответственно на устойчивость существующих и проектируемых сооружений.



Что должен знать строитель из этой базовой дисциплины?

- Каковы закономерности распространения разнообразных геологических процессов и каковы факторы, определяющие их развитие?
- Каким образом геологические процессы связаны с определёнными комплексами пород?
- Какое значение для развития геологических процессов имеет хозяйственная и инженерная деятельность человека?
- Каковы количественные и качественные методы оценки возможного влияния геологических процессов на устойчивость территорий и сооружений.

Региональная инженерная геология (РИГ) (структурная инженерная геология)

Учение о закономерностях формирования инженерно-геологических условий различных территорий.

Территории как природный ресурс свободного пространства для строительства и жизнедеятельности человека.



Основные постулаты Региональной Инженерной Геологии.

- Структура и организация дневной поверхности нашей планеты отражают универсальный блоково-ступенчатый принцип организации Геологической Среды в целом, являясь интегральным показателем взаимодействия структурно-тектонических, ландшафтно-климатических и техногенных факторов. Это основной принцип выделения и типизации инженерно-геологических структур.
- Региональные инженерно-геологические исследования неразрывно связаны с производством съёмочных работ, инженерно-геологическим картированием и районированием различных территорий в разных масштабах.
- Материалы региональных исследований позволяют разрабатывать различные способы накопления, хранения и выдачи информации для решения различных задач рационального использования и охраны Геологической Среды.



Что должен знать студент строительной специальности?

- Какие классы инженерно-геологических обстановок можно выделить на территории России?
- Как использовать архивные региональные материалы для разработки проектов строительства и инженерных работ?
- Как применить блоково-ступенчатый принцип организации для характеристики и оценки конкретной инженерно-геологической обстановки?
- Как использовать в строительной практике инженерно-геологические карты, разрезы и блок - диаграммы?
- Как разрабатываются и используются региональные информационные системы?

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ
ИНЖЕНЕРНОЙ
ГЕОЛОГИИ

МЕХАНИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ

В.Л. ПОМПАДОВ

СЛОВАРЬ
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ
ГЕОЛОГИИ

САМАРСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Общая Инженерная Геология.

Это теоретический и методологический раздел, устанавливающий понятийную и терминологическую базу Инженерной Геологии, определяющий её историческое и системное содержание и методы использования в практике строительства и производства инженерных работ. Этот раздел определяет границы взаимодействия Инженерной Геологии с другими науками о Земле.

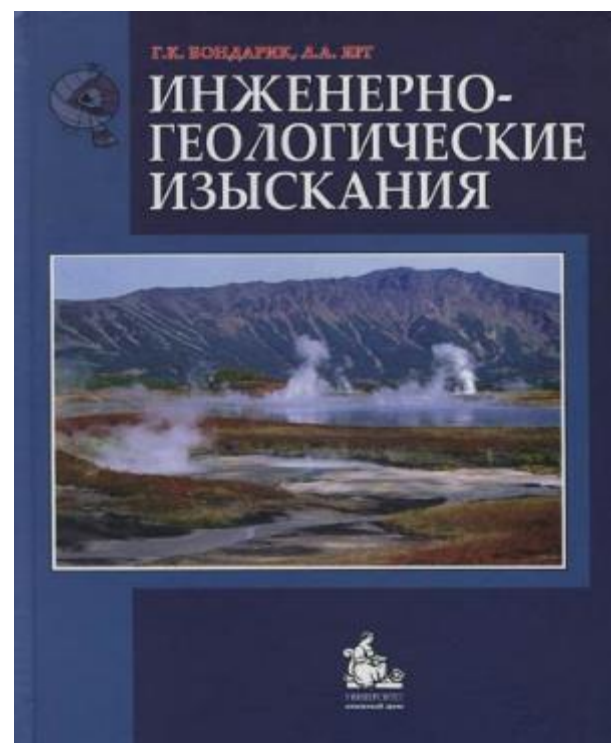
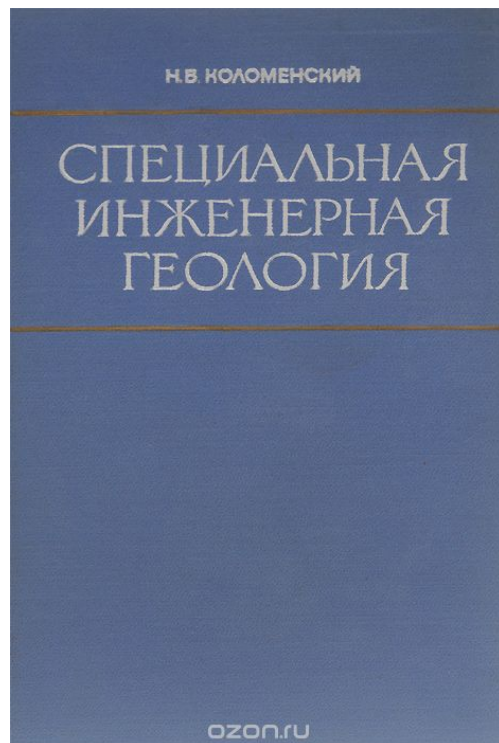


Основные постулаты Общей Инженерной Геологии

- Объект инженерной геологии – территория... (абстракция первой ступени Геологическая Среда территорий);
- Предмет Инженерной Геологии – область создания и практического использования Знаний о формировании и изменении инженерно-геологических условий территорий, о геологических условиях строительства и эксплуатации сооружений, о рациональном использовании Геологической Среды для обеспечения безопасных и комфортных условий жизнедеятельности человека.
- Методология: использование исторического и системного подходов, многоаспектного, в том числе механико-математического, моделирования.
- Практика: создание системы инженерно-геологических изысканий на основе оптимального комплекса современных технологий полевых, лабораторных и других видов работ.

Специальная инженерная геология

- ✓ Инженерная геология и процесс инженерных изысканий.
- ✓ Природно-техногенные комплексы и их инженерно-геологическое обоснование.
- ✓ Инженерно-геологические технологии и инженерно-геологическая информация.



Основные постулаты Специальной Инженерной Геологии

- Основой профессионального формирования и роста строителя (геотехника) являются три положения: практическое знание геологии, механика горных пород и опыта строительства.
- Любое строительство и инженерные работы требуют обширных знаний об инженерно-геологических условиях – рельефа местности, геологического строения, состава, состояния и свойств грунтов/пород, гидрогеологических условий, структурно-тектонических особенностей территории, геодинамической обстановки.
- Получение информации об инженерно-геологических условиях должно быть организовано как непрерывный, но стадийный процесс по принципу движения от общего к частному.
- Сбор, обработка и выдача инженерно-геологической информации должны быть максимально оптимизированы в отношении техники, технологии, времени и финансовых затрат.



Что должен знать студент строительной специальности?

- Что такое инженерные изыскания? Каков состав инженерно-геологических исследований для строительства и производства инженерных работ?
- Связь проектирования, строительства и инженерных изысканий.
- Какова последовательность изучения инженерно-геологических условий?
- Чем определяется неоднородность инженерно-геологических условий?
- Виды геологических работ на разных стадиях инженерных изысканий.
- Современная техника и технологии инженерно-геологических исследований.
- Критерии оценки качества инженерно-геологической информации.
- Способы обработки и представления инженерно-геологической информации.

Горнопромышленная инженерная геология решает вопросы инженерно-геологического обеспечения при строительстве и эксплуатации Горнодобывающих предприятий.

Инженерная геология массивов горных пород изучает толщи горных пород как среду производства инженерных работ и размещения сооружений. В теоретическом плане она решает задачи инженерно- геологической типизации и оценки свойств массивов горных пород.

Прикладные задачи инженерной геологии связаны со строительством любых инженерных сооружений на геологическом основании (определяют планирование, размещение строительства, выбор места расположения сооружения, условия строительства и эксплуатации сооружений).

В состав инженерной геологии входят специальные разделы, имеющие уровень самостоятельных наук:

- ✓ механика грунтов,
- ✓ механика скальных пород,
- ✓ инженерная гидрогеология,
- ✓ инженерная геофизика,
- ✓ геокриология (мерзловедение).

Современный строительный процесс и инженерная геология

Нормативная база

- Закон «О техническом регулировании» ФЗ № 184 от 27.12.2002. Отмена государственного лицензирования в области инженерных изысканий для строительства.
- Закон о саморегулировании в области строительства ФЗ № 315. СРО как принцип профессиональной организации.
- Закон о безопасности зданий и сооружений ФЗ № 65 от 01.05.2007. Принцип субсидиарной имущественной ответственности.
- Закон № 148 «О внесении изменений в Градостроительный Кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ» от 22.07.2008. Устанавливает правовое положение СРО в области инженерных изысканий, проектирования и строительства, в том числе перечень работ по инженерным изысканиям, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.
- **Основные выводы для инженерно-геологических изыскательских организаций:**
 1. Необходимость вступления в одну из профильных изыскательских организаций СРО.
 2. Получение сертификата (профессиональная сертификация) на производство определённых видов исследований и работ.
 3. Разработка технических регламентов по отдельным видам работ.

Горные породы (грунты) –

– любые горные породы, почвы и техногенные образования, обладающие определенными генетическими признаками и рассматриваемые как многокомпонентные динамические системы, находящиеся под воздействием инженерной деятельности человека (Е.М. Сергеев).

Грунт – любые горные породы, почвы, осадки и техногенные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамические системы и как часть геологической среды и изучаемые в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека (ГОСТ 25100-2011).

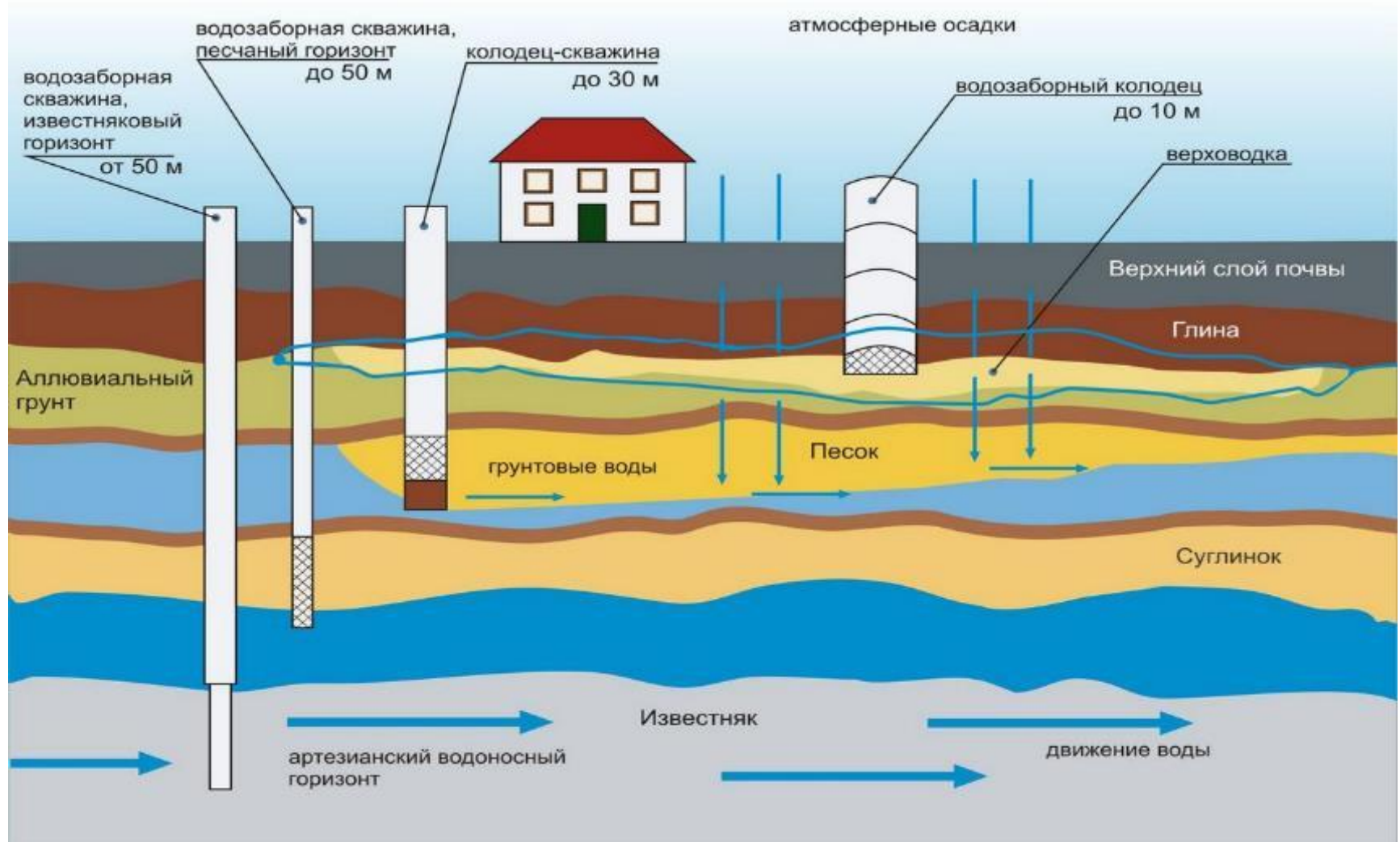
Грунты могут служить:

- ✓ Основания и среда зданий и сооружений.
- ✓ Горные породы как коллектор подземных вод.
- ✓ Горная порода как сырье для получения строительных материалов.
- ✓ Горные породы как объект рекультивации (восстановление)
- ✓ Горные породы-как среда захоронения токсичных отходов.

Основания и среда зданий и сооружений

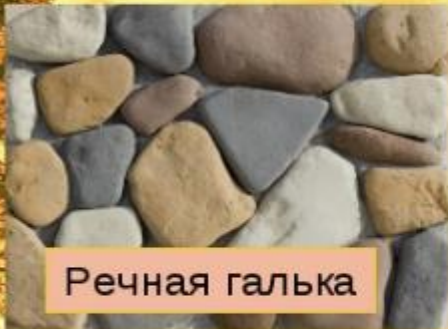


Горные породы как коллектор подземных вод



Строительное сырье

Горные породы



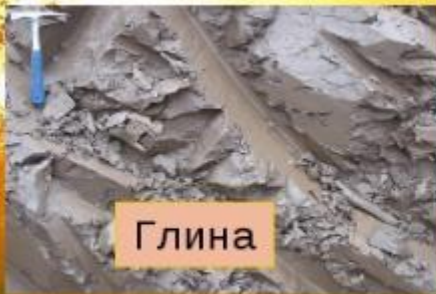
Речная галька



Морская галька



Песок



Глина



Гранит



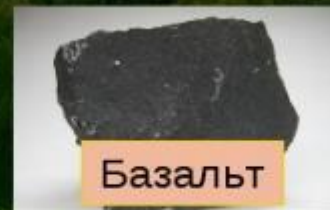
Мрамор



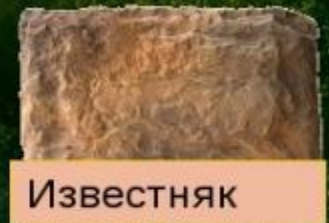
Каменная соль



Каменный уголь



Базальт



Известняк

Горные породы-как среда захоронения отходов



Студенты строительных специальностей должны знать:

- ✓ законы и базовые понятия по общей геологии, гидрогеологии, грунтоведению, инженерной геодинамике, региональной инженерной геологии,
- ✓ владеть основными положениями нормативной литературы, таких как СНиП 11.02-96 «Инженерные изыскания для строительства», СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов», ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация » и др.;
- ✓ иметь представления о составе и порядке подготовки технического задания на инженерно-геологические изыскания, о составе программы инженерно-геологических изысканий,
- ✓ уметь квалифицированно анализировать материалы отчета по инженерно-геологическим изысканиям, принимать по этим данным точные инженерно-строительные решения,
- ✓ оценивать долговременное влияние построенных объектов на природную среду, а также то, как эта среда воздействует на нормальную эксплуатацию зданий и сооружений.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!