Типы тектонических движений

Существующие представления

В.В.Белоусов, В.Е.Хаин, Ю.А. Косыгин

- «Тектоника это наука о тектонических движениях и деформациях» ?
- Проблема – в «выделении типов тектонических движений»
- Сейчас Т.Д. выделяются по «следствиям», а не исходным «причинам», их образующим (в зависимости от создаваемых структурных форм)
- Классификации различны, Но!

Определение тектонических движений

- По Белоусову:

«Перемещение материала коры, приводящее к изменению её строения

- По Хаину:

«Дв., непосредственно вызванные перемещением вещества – его перетеканием, уплотнением, разуплотнением, смещением, которые приводят к деформации уровенной поверхности геоида и нарушению нормального гравитационного поля.»

- НЕДОСТАТОК определений –

Подразумевают только механические перемещения

Понятие «движение» в философии

- Ф. Энгельс: «Движение, в применении к материи – это изменение вообще».
- Таким образом есть два подхода для выделения типов тектонических движений:

- как механических перемещений;

- с учётом и деформаций и всех вызванных при этом сопутствующих изменений (магматизм, метаморфизм, кливажирование…)

Сопоставление различных классификаций тектонических движений

Сопоставление различных классификаций тектонических движений

Классификации																	
Г. К. Джильберта (1890)	Э. Зюсса (1888)	Э. Хаармана (1930), Р. Ван Беммелена (1931)		Разных авторов	Р. Зондера (1955)	С. Н. Бубнова (1959)		П. М. Страхова (1948)	М. М. Тетяева (1941)	В. В. Белоусова (1948—1954)		Ю. А. Косыгина (1952—1958)		В. Е. Хаина (1950—1954)			В. Е. Хаина и Е. А. Преснякова (1957)
Эпейрогенические	Радиальные	Первичный тектогенез	Вертикальные колебания вверх и вниз	Базогенетические движения-опускания (Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, В. Пенк) Талассогенез (Л. Кобер) Эпейрогенические	Эпейрогенез	Эпейрогенез	Диктиогенез	Эпейрогенез	Колебательная форма тектогенеза	Первичные	Колебательные	Глубинные, первичные	Вертикальные а) восходящие б) нисходящие	Колебательные			Подмантийные
					Регмагенез Тангенц. скалывание вдоль вертик. пл.				Макроколебания		Волновые		Горизонтальные	Плавная форма	Волновые		Подкоровые
																	Коровые
Орогенические	Тангенциальные	Вторичный тектогенез	Образование складчатости, разрывов	Аркогенез (Е. В Павловский) Тафрогенез (Э. Кренкель) Орогенические	Тафрогенез Вертик. движения глыб	Орогенез	Тектогенез	Орогенез	Складчатая форма тектогенеза	Вторичные	Разрывные	Вторичные	Дислокационные движения	Разрывная форма			Верхнекоровые
					Орогенез									Разрывная форма	Складчатые		
											Складчатые			Плавная форма			
				Магматизм	Пирогенез магмат				Магматическая форма тектогенеза					Магматические явления			
				Эпейрофорез (С. Кальви)	Форогенез перемещ.												

Недостатки ранее предложенных схем типов тектонических движений

- Сведение движений к сумме механических перемещений
- Отсутствие соподчинённости и соразмерности
- Объяснение всех движений только саморазвитием
- Отсутствие генетического подхода при выдел
- Сложность и случайность терминологии
- Стремление свести все движения к двум «классическим» типам: орогенические и эпейрогенические (в понимании Джильберта).

Типизация тектонических движений

- Определение (и классификацию) тектонических движений нужно производить не по отдельным структурным формам (традиционный подход), а по всему комплексу изменений главнейших элементов строения областей проявления движений, в том числе и **по изменению рельефа**.
- P.S. – нужно выявить **области проявления**

Можно полагать, что движение на разной глубине Земного шара имеют различный механизм и, естественно, причины

Нужно выявить области проявления тектонических движений (охарактеризовать понятие «местоположение» = «геотоп»)

Пространство – порядок взаиморасположения тел;
Место - совокупность отношения данного тела с другими телами.

Диверсификация тектонических движений

- **По Преснякову и Хаину выделяются**:

- **Верхнекоровые**, свойственные осадочной оболочке (соответствуют складчатым движениям);

- **Коровые**, охватывающие всю з.к. (отвечают волновым движениям);
- **Подкоровые**, берущие начало в мантии Земли (отв волновым движениям высшего порядка);
- **Подмантийные**, на границе мантии и ядра (отвечают колебательным движениям – колебания, пульсации, осцилляции з.к.);

Достоинство схемы – введение **генетического подхода, через определение «местоположения».**

Сопоставление различных классификаций тектонических движений

Классификации

Г. К. Джильберта (1890)	Э. Зюсса (1888)	Э. Хаармана (1930), Р. Ван Беммелена (1931)		Разных авторов	Р. Зондера (1956)	С. Н. Бубнова (1959)		П. М. Страхова (1948)	М. М. Тетяева (1941)	В. В. Белоусова (1948—1954)		Ю. А. Косыгина (1952—1958)		В. Е. Хаина (1950—1954)		В. Е. Хаина и Е. А. Преснякова (1957)
Эпейрогенические	Радиальные	Первичный тектогенез	Вертикальные колебания вверх и вниз	Базогенетические движения-опускания (Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, В. Пенк) Талассогенез (Л. Кобер) Эпейрогенические	Эпейрогенез	Эпейрогенез	Диктиогенез	Эпейрогенез	Колебательная форма тектогенеза	Первичные	Колебательные	Глубинные, первичные	Вертикальные а) восходящие б) нисходящие	Колебательные		Подмантийные
					Регмагенез Тангенц. скалывание вдоль вертик. пл.				Макроколебания		Волновые		Горизонтальные	Плавная форма	Волновые	Подкоровые
																Коровые
Орогенические	Тангенциальные	Вторичный тектогенез	Образование складчатости, разрывов	Аркогенез (Е. В Павловский) Тафрогенез (Э. Кренкель) Орогенические	Тафрогенез Вертик. движения глыб	Орогенез	Тектогенез	Орогенез	Складчатая форма тектогенеза	Вторичные	Разрывные	Вторичные	Дислокационные движения	Разрывная форма		Верхнекоровые
					Орогенез									Разрывная форма	Складчатые	
											Складчатые			Плавная форма		
				Магматизм	Пирогенез магмат				Магматическая форма тектогенеза					Магматические явления		
				Эпейрофорез (С. Кальви)	Форогенез Перемещ.											

(принципиальная схема)

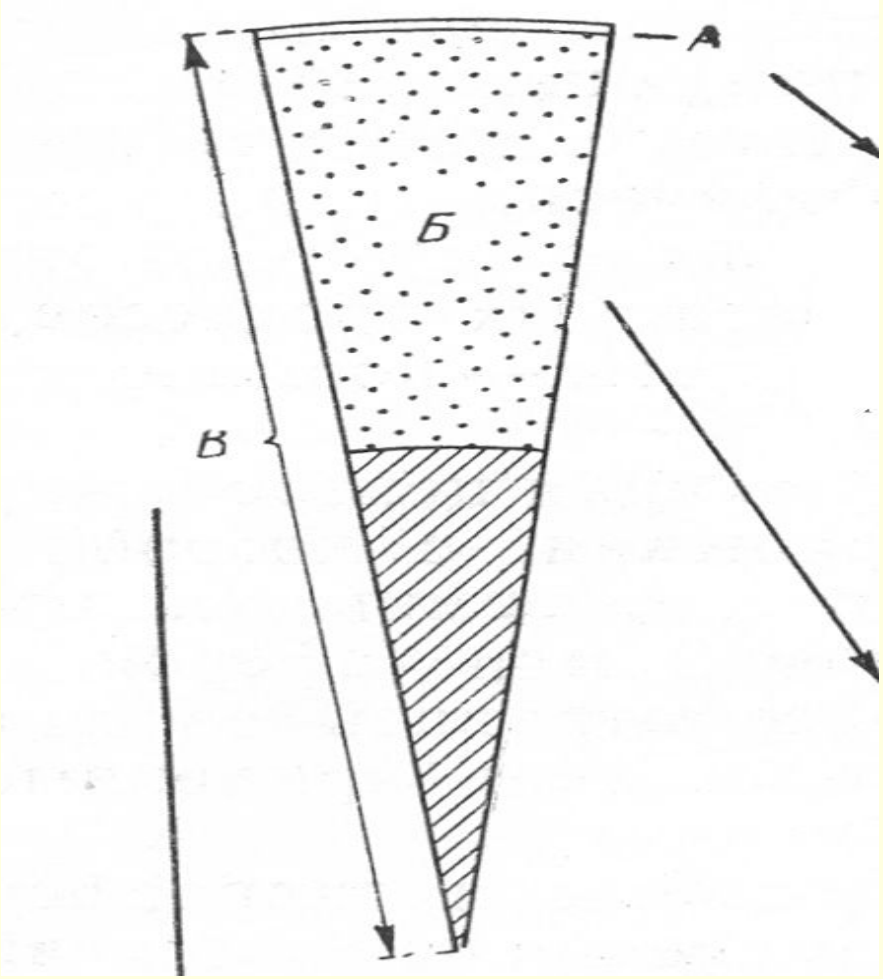
Типы структур	Группы, категории и типы движений	Характер движений
Оползневые, карстовые деформации и пр.; эндолитогенные и техногенные деформации. Упругие деформации	**IV. Поверхностные** А. Необратимые (экзотектонические) ⇄ Б. Обратимые (упругие)	Автономные, зависимые, унаследованные
Магматические структуры, складки, разломы со смещением, трещиноватость, сводовые и блоковые поднятия и опускания и др.	**III. Коровые** А. Компенсационные ⇄ Б. Дислокационные изостазия экзотектогенез	Зависимые, унаследованные
Щиты, плиты, синеклизы, антеклизы, брахигеоантиклинали и др., геосинклинали и др. Глубинные разломы, блоки, глыбы, авлакогены и пр.	**II. Подкоровые** А. Колебательно-волновые ⇄ Б. Регматические а) орогенные б) платформогенные а) регматогенные б) тафрогенные зоны разлом авлак	
Фигура Земли, океанические впадины, материки	**I. Планетарные** А. Колебательные ⇄ Б. Вращательные а) эпейрогенные б) талассогенные а) эпейрофорез а) макрокластогенные Вегенер вращение не закон дай разно	Автономные

I—IV — группы движений
А, Б — категории движений
а, б — типы движений

Типы тектонических и экзотектонических движений классификация по местоположению

Источники напряжений и деформаций в геосферных оболочках (Причины Т.Д.)

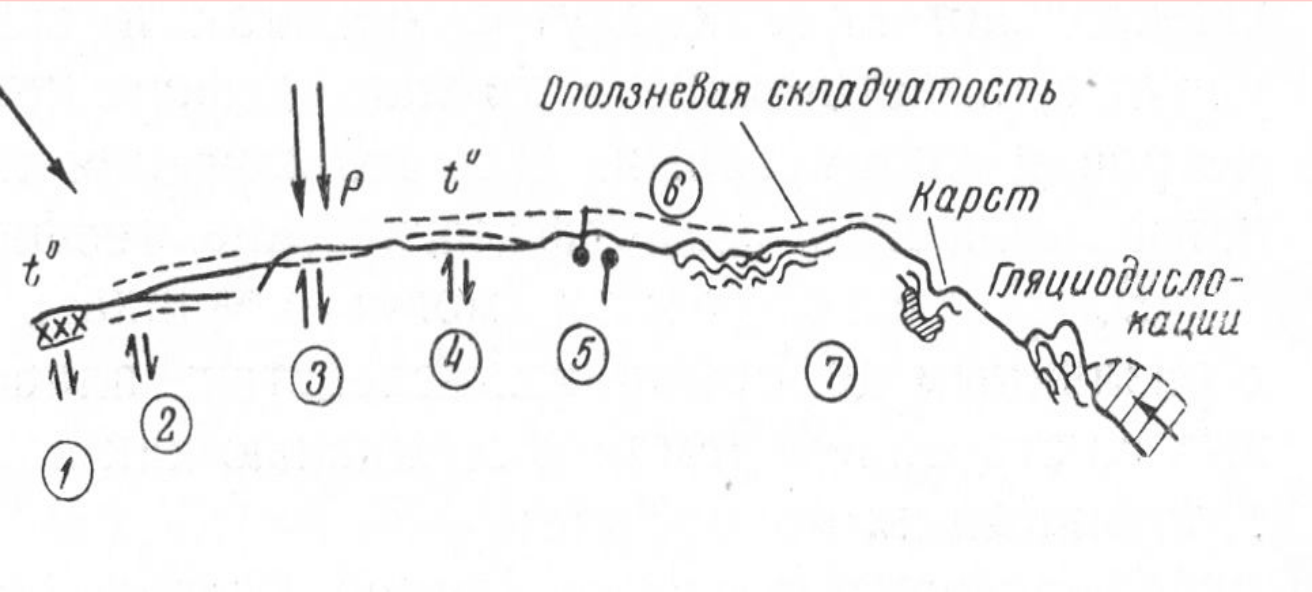
- А – в поверхностных частях литосферы
- Б – в толще З. коры и подстилающей мантии
- В – в теле Земли, в результате планетарных процессов



Источники сил, вызывающие напряжение и деформацию

Источники напряжений и деформаций в поверхностных частях литосферы

А



1.Промерзание и оттаивание почвы
2.Колебания уровня моря (приливы шторма)
3.Перемещение циклонов
4.Сезонные колебания температуры
5.Эндолитогенные приливы в тв. З.к.
6. Оползневая складчатость
7.Денудация, карст

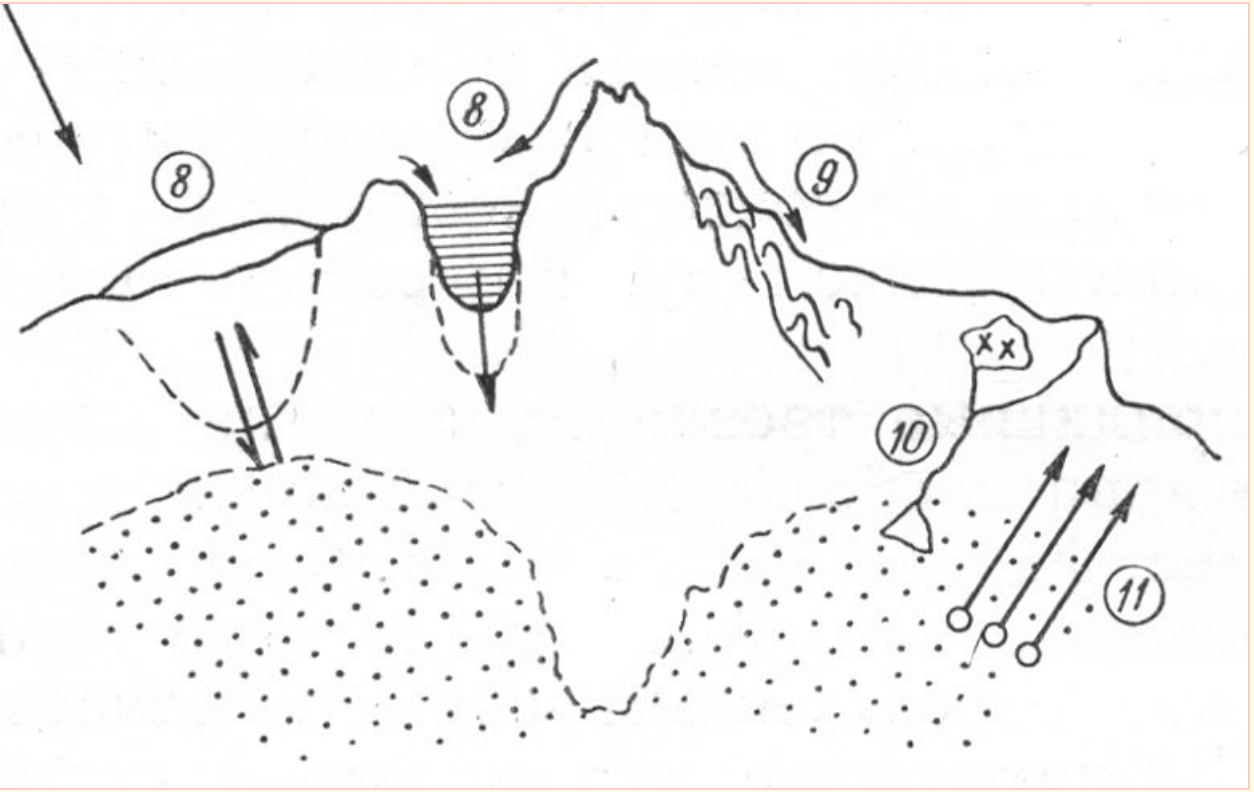
Экзотектоническая группа процессов

Атектонические - приводят к упругим обратимым деформациям и

- необратимым деформациям (с образованием складок, разрывов, уплотнениям осадков).
- **Изучают:** методами геоморфологии, геофизики, геодезии, инженерной геологии.

Источники напряжений и деформаций в з.к. и мантии

Б



8.Изостатические процессы

9.Гравитационные складки

10.Магматические процессы

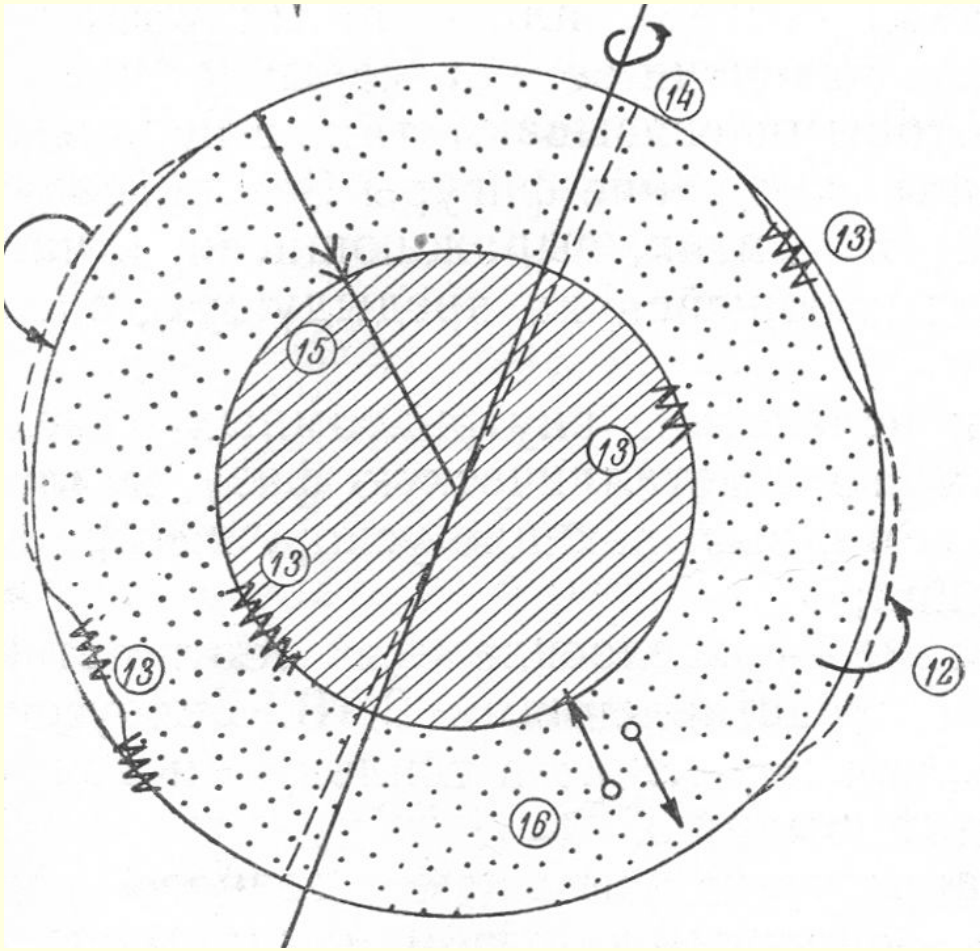
11.Энергия радиоактивного распада

Эндолитогенная группа процессов

- Изостазия - отражаются компенсационными движениями в виде прогибаний и поднятий
- Магматизм - проявление – вулканические дуги и наращивание площади и мощности Земной коры
- Энергия радиоактивного распада, через тепловой поток, приводит к нарушению в равновесии масс
- **Изучают:** геологическими, геофизическими и геоморфологическими методами.

Источники напряжений и деформаций в теле Земли, в результате планетарных процессов

- 12- энергия вращения Земли
- 13 – приливные трения на границе лито и гидросфер, ядра и мантии
- 14 – перемещение полюсов и изменение фигуры Земли
- 15 – сокращение радиуса Земли
- 16 – гравитационное выравнивание (расслоение и формирование геосферных оболочек)



Планетарные процессы

- Энергия вращения Земли - приводящие к изменению формы сфероида
- Приливные течения на границе гидросферы и литосферы, на границе ядра и оболочки мантии - как следствие – образование системы планетарных разломов;
- Гравитационное выравнивание – расслоение и формирование оболочек **(плюмы**? **горячие точки?)**

Типы тектонических и экзотектонических движений (по Николаеву Н.И. 1962)

Типы строения	Группы, категории и типы движений	Характер движений
Оползневые, карстовые деформ; эндогенные и техногенные деформ; Упругие деформации	IV. Поверхностные А – Необратимые (экзотектонические) Б – обратимые (упругие)	Автономные Зависимые; унаследованные
Магматические структуры; складки, разломы со смещением; трещиноватость; сводовые погружения и поднятия	III. Коровые А – Компенсационные Б – дислокационные	Зависимые; унаследованные
Щиты, плиты,синеклизы, антеклизы; г/синклинали и др. глубинные разломы, авлвкогены	II. Подкоровые А – Колебательно-Волновые а) орогенные б) платформенные Б - Регматическе а) регматогенные б) тафрогенные	
Фигура Земли, океанические впадины, материки	I. Планетарные А – Колебательные а)эпейрогенные б) талассогенные Б – Вращательные а) эпейрофорез б) макрокластоген	Автономные

Положительные стороны принципиальной схемы

- Указывает генетический источник тектонических движений;
- - генезис источника привязан к «внутреннему строению Земли»;
- - можно самостоятельно предполагать нахождение источника «тектонической энергии» [источник тектонической энергии находится на разделе слоёв оболочек геосферы Земли);
- - выделен характер движений: автономные, унаследованные, зависимые, и отмечается их «наложение друг на друга» [возможно подход к диссимметрии К];

Положительные стороны принципиальной схемы

- - Формы тектонических структур увязываются с группами (I - IV), категориями (А, Б) и типами (а. б) тектонических движений;
- для каждой группы движений свойственно определённое «структурное выражение», при этом «типы движений» определяют конкретные структурные формы разных порядков.
- Можно классифицировать тектонические движения и по **времени их проявления**

Хронологическая классификация тектонических движений

- Современные движения могут фиксироваться наблюдениями непосредственно и геофизическими методами исследования.
- Неотектонические движения отражаются в рельефе и поэтому изучаются преимущественно геоморфологическими методами.
- Для изучения древних тектонических движений ведущим становится геологический метод.

Полагаемое дальнейшее направление разработки «типизации» тектон движений

- Выделить «тип» (объект) можно определив его **положение в пространстве-времени** и **охарактеризовав его по признакам**

Примером выделения **объекта** может служить определение минералов

- По И.А.Одесскому, для выделения необходимо 5 признаков:
- Форма
- Состав
- Строение
- **Свойства**
- *Происхождение*

Объективные признаки

- Материя в окружающей нас действительности существует в двух формах:
- **- пространство- время;**
- **- движение**
- При определении минерала **по первым четырём** признакам мы **получаем характеристику пространства** (стационарные признаки)
- **по пятому** – динамический признак, получаем **характеристику движения** (процесс образования)
- **Время**, как необходимая характеристика, ещё не проявляется

Субъективные признаки

- Ценность
- Стоимость
- Модность
- Значимость и т.д.

Систематизация
(метод «оценки» пространства-времени)

- Упорядочивание объектов определённой природы по определённым отношениям (соподчинённости)
- Важно, что «это «множество связанных между собой компонентов той или иной природы «…характеризуется единством, которое выражается в интегральных свойствах и функциях множества». По Эшби система приобретает эмержентные (перевод – возникновение нового) свойства

Пример системности в «вещественной геологии»

- Могут служить отношения: атом – молекула – элемент – минерал – горная порода.
- Нижний уровень – составная часть следующего уровня.
- Компонент (объект) предшествующего уровня организации (минерал) становится признаком для компонента последующего уровня, здесь – породы.
- Она в результате приобретает и новые эмержентные свойства.
- Системные отношения определяют и уровни на которых организованы наши (геологические) объекты

Оформление парадигмы уровней организации вещества - пространства в геологии

- Иерархический ряд объектов устанавливается «Резолюцией конференции по учению о геологических формациях» (1955).
- Он включает: «внутренние частицы – атомы – минералы – горные породы – формации – провинции – земные оболочки».
- Конечно геологу - «осадочнику» очень хочется, чтобы были и «равнинные породы» (Шутка), а на 5-ом уровне организации нашлось **место основной картируемой единице**!

Сравнение признаков для выделения «генетического типа» и «объекта»

- **геоморфологическое положение**;
- переход отложений в подстилающие и перекрывающие породы;
- изменения по простиранию;
- петрографический, минералогический и химический состав;
- гранулометрический состав, форма, окатаность и характер поверхности составляющих зёрен;
- преимущественная окраска;
- элементы текстуры;
- органические остатки и их сохранность

Выделение генетических типов – это определение типа «движения осадка» (генетический тип – возможная картируемая единица)

Зр

Сос

Стр

Прон

Некоторые выводы

- Для **«генетического типа»** введён признак, определяющий его **положение в пространстве** – «геоморфологическое положение», а сам гентип является признаком, характеризующим одно из состояний существования материи – **движение**! (определяется по комплексу признаков)
- Безусловно начинает проявляться признак **времени**: четвертичное время - время существования «эмбриональных» геологических тел
- Признак **«свойства»** (ведущий для определения минералов, здесь несущественен

Дополнительные выводы

- Для работы с геологическими объектами число необходимых признаков для их выделения должно быть увеличено и они должны быть объективизированы.
- Кроме пяти «традиционных» признаков необходимо определение **положения** объекта в **пространстве-времени** и **уровня его организации** в системе геологического строения материи

Дополнительные выводы

- При определении источника энергии для тектонических движений необходимо обратить внимание на «поверхности раздела» (наши представление о сфере «неотектогенеза»)
- Методы изучения тектонических движений, естественно, должны быть различными для каждого уровня организации геологического пространства-времени

Спасибо за внимание!