

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ». ПИСЬМЕННАЯ ЧАСТЬ.  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ.

I. В каждом ряду найдите лишнее и объясните причину выбора. За каждый правильный ответ 1 балл.

Диопсид – брахиопода – белемнит – мшанка (минерал)

Аметист – цитрин – раухтопаз – сапфир (не разновидность кварца или разновидность корунда)

Шарнир – двойник – крылья – замок (не является элементом складки)

Антрацит – торф – боксит – уголь (не является каустобиолитом)

Выветривание – землетрясение – суффозия – абразия (эндогенный или не экзогенный процесс)

II. Перечислите цвета, которыми на геологических картах обозначаются системы Мезозойской эратемы. (от более древней). За правильный и полный ответ 5 баллов.

Триас – фиолетовый (сиреневый), Юра – синий (голубой), Мел - зеленый

III. Ответьте на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 5 баллов.

**Вопрос №1**

Некоторые минералы или их не большие группы имеют так называемые специфические свойства. Назовите хотя бы 5 специфических свойств с примерами минералов (хотя бы 1), которые этим свойством обладают.

Реакция с солянкой (карбонаты)

Иризация (лабрадор)

Побежалость (халькопирит)

Горение (сера)

Вкус (сильвин, галит)

Двойное лучепреломление (исландский шпат)

Флюорисценция (флюорит)

Люминесценция (алмаз, арагонит, апатит, кальцит, корунд, флюорит, циркон шеелит шпинель, туюмунит, торбернит, отенит)

Запах (арсенопирит)

Магнитность (магнетит, пирротин)

Ковкость, пластичность (золото)

Реакция на фосфор молибденовокислый аммоний+азотная кислота (apatит)

Радиоактивность (если приведут в пример, то посмотрим, таких минералов приличное количество)

## Вопрос №2

Магматические горные породы. На какие группы подразделяются по содержанию SiO<sub>2</sub>? Пример породы каждой группы.

№	Наименование отряда	Содержание SiO <sub>2</sub> , масс. %	Породы (примеры)
1	Высококремнезёмные (ультракислые)	Более 78	Пегматит, аляскит и др.
2	Кислые	78-63	Гранит, липарит, кварцевый порфир
3	Средние	63-52	Сиенит, диорит, трахит, андезит, полевошпатовый порфир, порфирит
4	Основные	52-45	Габбро, лабрадорит, базальт, диабаз, пироксенит
5	Ультраосновные	45-30	Дунит, перидотит, кимберлит, оливинит

## Вопрос №3

Какие классы минералов подвержены самому быстрому и интенсивному растворению в воде? (Приведите 3 примера).

Галоиды, Сульфаты, Карбонаты

## IV. Ответьте на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 10 баллов.

### Вопрос №1

Выветривание. Типы, географическая распространенность, полезные ископаемые.

Процессы механического разрушения и химического изменения горных пород и минералов под влиянием колебаний температуры, воздействием воды, кислорода, углекислого газа, а также животных и растительных организмов при их жизни и отмирании принято называть выветриванием.

**Физическое (механическое) выветривание** горных пород и минералов связано с колебаниями температуры (температурное выветривание) механическим воздействием замерзающей в трещинах и порах горных пород воды (морозное выветривание), развивающейся корневой системой деревьев, жизнедеятельностью роющих животных, кристаллизацией солей и др. В результате в горных породах и минералах образуются и расширяются трещины, по которым породы и минералы распадаются на обломки разных размеров: глыбы, щебень, дресву, песок. При этом состав конечных продуктов выветривания не меняется и полностью зависит от минерального состава, структуры и текстуры исходных пород.

**Химическое выветривание** — это процессы химического разложения минеральных компонентов породы и образование за их счет новых минералов, устойчивых в физико-химических условиях земной поверхности.

Процессы физического и химического выветривания взаимосвязаны и происходят одновременно. Вместе с тем механическое разрушение пород опережает и подготавливает материал для химического выветривания. Химическое разложение минеральных компонентов наиболее интенсивно идет в мелко раздробленных и водопроницаемых породах.

Главные факторы химического выветривания — вода, кислород, углекислый газ, а при органическом выветривании — продукты жизнедеятельности организмов. Особенно большое значение при химическом выветривании имеет вода, которая в той или другой степени диссоциирована на положительно заряженные ионы водорода H<sup>+</sup> и отрицательно

заряженные гидроксильные ионы OH<sup>-</sup>. Активность химических процессов увеличивается при повышении количества водородных ионов.

Важная роль при **органическом выветривании** принадлежит микроорганизмам, повсеместно распространенным и обладающим огромной активностью. С микроорганизмами связаны новые стадии разрушения горных пород. Они подготавливают необходимый субстрат, на котором развивается растительность. При этом намечается последовательность: первыми поселяются бактерии и сине-зеленые водоросли, за ними диатомовые водоросли и грибы, затем литофильные растения — лишайники и мхи. Все они подготавливают почву для появления высших растений и фауны.

**Полезные ископаемые** - боксит (около 95 % мировых запасов Al), железо, марганец, никель, кобальт, редкие металлы, золото, каолин, апатит, магnezит, тальк, баритацеолиты, монтмориллонит, маршаллит и камнесамоцветного сырья. Часто эти месторождения включают как металлические, так и неметаллические полезные ископаемые.

**Географическое распространение:** Наибольшее – тропики, наименьшее – арктические и субарктические пояса.

## Вопрос №2

Землетрясения. С чем они связаны, географическая распространенность.

**Землетрясение** – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний. Точку в земной коре, из которой расходятся сейсмические волны, называют гипоцентром землетрясения. Место на земной поверхности над гипоцентром землетрясения по кратчайшему расстоянию называют эпицентром. Интенсивность землетрясения оценивается по 12-ти бальной сейсмической шкале (MSK-86), для энергетической классификации землетрясений пользуются магнитудой. Условно землетрясения подразделяются на слабые (1-4 балла), сильные (5-7 баллов) и разрушительные (8 и более баллов).

Эпицентры землетрясений расположены по поверхности земного шара закономерно. Основная масса землетрясений (около 90%) располагаются в двух узких сейсмических поясах, окаймляющих земной шар.

*Тихоокеанский пояс* протягивается вдоль восточного побережья Азии, к северу и востоку от Австралии, вдоль западного побережья Америки (68% всех землетрясений, особенно в Японии и на Филиппинах).

*Средиземноморский пояс* охватывает острова Зеленого Мыса - Португалию - Средиземное и Черное моря - Малую Азию - Гималаи - Индонезию с боковой ветвью в сторону Центрального Китая. С этим поясом связан 21% землетрясений.

В России основными сейсмическими районами являются Кавказ, район Байкала, Камчатка, Курильские острова

## V. Дайте развернутый ответ на один из перечисленных ниже вопросов. За полный и правильный ответ 15 баллов.

### Вопрос №1

Какое внутренне строение и состав имеет Земля? Какими способами об этом узнают геологи?

**Внутренние оболочки Земли** – это земная кора, мантия и ядро – они выделяются на основе сейсмических исследований, исходя из скоростей прохождения сейсмических волн, величины которых резко меняются в каждой оболочке.

**Ядро Земли** – находится на глубине от 2900 до 6371 км. Скорость продольных волн ниже отметки 2900 км резко падает (с 13,6 до 8,1 км/с), поперечные волны вообще не прослеживаются.

Ядро занимает 17% объема Земли и 33% массы. Температура достигает 5000°C.

На сегодняшний день достоверным является лишь то, что **ядро** делится на *внешнее* и *внутреннее* с *промежуточным переходным слоем*.

- **Внутреннее ядро** – от 5200 до 6371 км (т.е. мощность  $\approx$  1200 км), плотность 13 г/см<sup>3</sup>. Сложено веществом, находящемся в твердом состоянии;

- **Переходный слой** мощностью 150-200 км, где скорость продольных волн увеличивается, поперечные не прослеживаются;

- **Внешнее ядро** в пределах глубин 2900-5000 км (т.е. мощность  $\approx$  2000 км), состоит из вещества, находящегося в расплавлено-жидком состоянии, плотность  $\sim$  9-10 г/см<sup>3</sup>.

В последнее время ученые склоняются к тому, что **ядро** – *железоникелевого состава (Fe-Ni)*, с возможным присутствием серы, кремния и кислорода.

**МАНТИЯ Земли** - ее строение, химический состав изучены много лучше, чем ядро, но гораздо в меньшей степени, нежели Земная кора.

Она делится на верхнюю и нижнюю с переходным слоем между ними.

**Нижняя мантия** прослеживается четко с глубины 2900 км до 1000 км. Плотность пород – 5,5-5,6 г/см<sup>3</sup>.

**Переходный слой** - до 800-1000 км, плотность вещества 4,5-4,6 г/см<sup>3</sup>. Его еще называют - слой Голицына.

**Верхняя мантия** - включает подкорковый субстрат и астеносферу, граница проходит на глубине порядка 410 км. **Астеносфера** играет специфическую роль амортизаторов для блоков земной коры, она выравнивает давление, на глубине 100 км происходит полное выравнивание давления. Вещество астеносферы напоминает губку – пористое вещество, твердую основу которого составляют тугоплавкие минералы, а в порах находится расплав, под давлением он может перетекать.

Плотность пород верхней мантии 3,6-3,7 г/см<sup>3</sup>, вещества астеносферы 3,3 г/см<sup>3</sup>.

Мантия заключена между поверхностью Мохо и поверхностью Гутенберга, составляет 67% массы Земли, и 83% ее объема. Вглубь мантии наблюдается постоянное увеличение температуры и давления.

**ЗЕМНАЯ КОРА** - верхний твердый, каменный слой планеты, отделен от мантии поверхностью Мохо, при переходе через которую происходит скачкообразное увеличение скорости продольных и поперечных волн. Плотность горных пород ЗК изменяются от 2,5 до 3,3 г/см<sup>3</sup>. Масса ЗК составляет 0,8 % массы Земли.

Еще раз отметим, ее **мощность** колеблется: 5-7 (12) – под океанами, 30-40 – в равнинных областях, 50-75 км – под горными сооружениями, а **средняя 33 км!**

ЗК и наастеносферный слой мантии называются литосферой (до глубины 80-150 км), здесь ГП в твердом состоянии.

ЗК состоит в основном из легкоплавких силикатов с преобладанием алюмосиликатов. Больше всего в ЗК кислорода (49,13%), кремния (26%) и алюминия (7,45%). Кислород содержится не в свободном состоянии, а в форме оксидов: SiO<sub>2</sub> – 58%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 15%, FeO и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 8%, CaO – 6%, MgO и NaO – 4%, K<sub>2</sub>O – 2,5%.

## **Вопрос №2**

Изменение климата в истории Земли. Признаки, по которым восстанавливают климат прошедших эпох.

Изменения климата обусловлены различными факторами: переменами в земной атмосфере, процессами, происходящими в других частях Земли, таких как океаны, ледники, а также эффектами, сопутствующими деятельности человека. Внешние процессы, формирующие климат, — это изменения солнечной радиации и орбиты Земли.

- изменение размеров и взаимного расположения материков и океанов,

- изменение светимости Солнца,
- изменения параметров орбиты и оси Земли,
- изменение прозрачности атмосферы и её состава в результате изменений вулканической активности Земли,
- изменение концентрации парниковых газов (CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>) в атмосфере,
- изменение отражательной способности поверхности Земли (альбедо),
- изменение количества тепла, имеющегося в глубинах океана.

Значимые известные климатические изменения.

- Парадокс слабого молодого Солнца (начало)
- Гуронское оледенение (~2400 млн. л.н. Земля полностью покрылась льдом в возможной связи с Кислородной катастрофой)
- Андско-Сахарское оледенение (~450 млн. л.н.)
- Кризис карбоновых лесов (~300 млн. л.н.)
- Массовое пермское вымирание (251,4 млн. л.н.)
- Аноксия океана (~120 млн. л.н., 93 млн. л.н., и пр.)
- Мел-палеогеновое вымирание (66 млн. л.н.)
- Палеоцен-эоценовый термический максимум (55 млн. л.н.)
- Поздний дриас (большой мороз) (~11 000 л. до н.э.)
- Атлантический климатический оптимум (~7000-3000 л. до н.э.)
- Похолодание 535—536 годов (535-536 гг н.э.)
- Средневековый климатический оптимум (900-1300)
- Малый ледниковый период (1300-1800)
- Год без лета (1816)

Ледники признаны одними из самых чувствительных показателей изменения климата. Они существенно увеличиваются в размерах во время охлаждения климата (т. н. «малые ледниковые периоды») и уменьшаются во время потепления климата. Ледники растут и тают из-за природных изменений и под влиянием внешних воздействий. В прошлом веке ледники не были способны регенерировать достаточно льда в течение зим, чтобы восстановить потери льда во время летних месяцев. Самые значительные климатические процессы за последние несколько миллионов лет — это гляциальные и интергляциальные циклы текущего ледникового периода, обусловленные изменениями орбиты Земли. Изменение состояния континентальных льдов и колебания уровня моря в пределах 130 метров являются в большинстве регионов ключевыми следствиями изменения климата.

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ  
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ». ТЕСТОВАЯ ЧАСТЬ.  
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ.

**Вопрос № 1.**

Какая из перечисленных систем не входит в палеозойскую эратему?

1. Пермская
2. Ордовикская
3. Кайнозойская
4. Силурийская

**Вопрос № 2.**

Какое из перечисленных животных не является динозавром:

1. Компсогнат
2. Дейноних
3. Аммонит
4. Диплодок

**Вопрос № 3.**

Как называются минералы, которые участвуют в сложении горных пород?

1. Акцессорные
2. Редкоземельные
3. Горнодобывающие
4. Породообразующие

**Вопрос № 4.**

Какой из перечисленных минералов НЕ относится к самородным элементам?

1. Графит
2. Кианит
3. Сера
4. Медь

**Вопрос № 5.**

Какое из перечисленных интрузивных тел является согласным?

1. Силл
2. Батолит
3. Дайка
4. Некк

**Вопрос № 6.**

Выберите самую глубокую скважину из перечисленных:

1. Сахалин-1
2. Кольская сверхглубокая
3. Катар
4. Тульская мегадлинная

**Вопрос № 7.**

Что из перечисленного не является разновидностью граната?

1. Спессартин
2. Гроссуляр
3. Уваровит
4. Сподумен

**Вопрос № 8.**

Как по-другому называется разрушительная деятельность морей и океанов в береговой зоне?

1. Меандр
2. Абразия
3. Дефляция
4. Коллизия

**Вопрос № 9.**

Выберете самую протяженную горную систему Земли:

1. Кордильеры
2. Тянь-Шань
3. Аппалачи
4. Уральские горы

**Вопрос № 10.**

Что из перечисленного не относится к термину "руководящие ископаемые (формы)"?

1. Определение относительного возраста горных пород
2. Жили в определенный геологический период
3. Имели широкое географическое распространение
4. Являются исключительно представителями флоры