

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ.

I. Ответьте на следующие вопросы. За каждый правильный и полный ответ 2 балла.

1. Как называется явление, примером которого могут послужить следующие минеральные пары: пирит-марказит, графит-алмаз, кальцит-арагонит? (**полиморфизм**)
2. Этот минерал получил свое название от одного слова из немецких диалектов, означающее «твердый». (**кварц**)
3. Этот глинистый минерал зеленого цвета, наибольшие залежи которого известны в Пермском крае и в меньшей степени в Удмуртии и Кировской области, высоко ценится художниками, так как из него получается качественная краска. (**волконскоит**)
4. Каким специфическим свойством известна разновидность кальцита исландский шпат? (**двойное лучепреломление**)

II. Ответьте на один из следующих вопросов. За правильный и полный ответ 10 баллов.

Вопрос №1

Представители флоры и фауны такие как гинкго, агатис, латимерия, гаттерия и мечехвост являются представителями видов известных как...? (**Живое ископаемое или филогенетический реликт**)

Вопрос №2

Перечислите состав и соответствующее цветовое обозначение интрузивных образований, которые используются для обозначения на геологических картах.

Породы	Состав	Цвет
Интрузивные	Кислые	Красный
	Щелочные	Красновато-оранжевый
	Средние	Зеленый
	Основные	Синий
	Ультраосновные	Фиолетовый

Вопрос №3

Крайние члены этого изоморфного ряда альбит и анортит, назовите промежуточные.

Ортоклаз, андезин, лабрадор, битовнит

Вопрос №4

Назовите необходимые условия формирования карстового процесса.

- 1) наличие растворимых пород;
- 2) трещиноватость пород, обеспечивающая проникновение воды;
- 3) растворяющая способность воды. (или что-то синонимичное)

III. Что изображено на фотографии? Как называются характерные элементы рельефа и как они образуются? За правильный и полный ответ 12 баллов



На фотографии изображён ледник горно-долинного типа. Наблюдаются три его области: аккумуляции, стока и разгрузки. В верхней части, в понижениях между горными пиками снег накапливается, превращается в фирн, а затем в лёд. Скопившийся в ледниковых чашах (карах, цирках) лёд устремляется в горную долину, по которой перемещается на десятки километров. При движении льда благодаря огромному давлению горные долины постепенно приобретают корытообразную U-образную форму и называются трогами. На поверхности ледника видны многочисленные трещины, образующиеся при изгибе и развитии напряжения. Возникающие по краям ледника трещины, вызванные его течением, называются гривасы. При своем движении ледник захватывает и переносит различный материал, начиная от тонкого песка и кончая крупными глыбами. Они вытягиваются вдоль тела ледника, располагаясь в различных его частях – эти скопления обломков, включенные и переносимые льдом, называются моренной. Область разгрузки представляет собой окончание ледника, в данном случае она представлена озером.

IV. Дайте полный и развернутый ответ. Сверхглубокие скважины. Что это такое, их назначение? Проблемы сверхглубокого бурения. Научные результаты Назовите примеры. За правильный и полный ответ 15 баллов

Бурение сверхглубоких скважин в СССР, а затем России — разработанный впервые в мире проект комплексного изучения литосферы Земли, получивший широкое практическое применение при добыче полезных ископаемых и изучении геологических процессов.

Физические проблемы и их решения:

1. Перепад между гидростатическим давлением столба бурового раствора и литостатическим (горным) давлением породы. Для его уравнивания за счёт специальных наполнителей плотность бурового раствора увеличивают примерно до 2 г/см³
2. Поскольку температура пласта на больших глубинах превышает 100—200 градусов, для работы на таких скважинах нужно особое оборудование: металлические детали и

соединения, смазки, буровой раствор, специализированная измерительная аппаратура (обычная электроника отказывает уже при 150°C). Водные буровые растворы при температуре свыше 230—250°C теряют технологические свойства и их необходимо менять на растворы на нефтяной основе

3. Большие технические трудности вызывает самопроизвольное искривление ствола скважин из-за геологических неоднородностей разреза и других причин.

Осложнения при бурении:

Высокие температуры и аномальные давления в большинстве затрудняют детальные исследования, поскольку приборы попросту выходят из строя или теряются в забое.

Возникающие осложнения дифференцируются на две группы.

- 1) Осложнения из-за геологогеофизических особенностей разреза (высокие температуры и давления, наличие высокопроницаемых газоводонесных пластов, напряжённое состояние горных пород и анизотропия их физических свойств), которые затрудняют применение определенных буровых растворов, забойных двигателей, геофизических приборов.
- 2) Процессы и явления в ходе буровых работ на больших глубинах: разнонаправленные воздействия давления бурового раствора на стенки скважин при спуско-подъёмных операциях и восстановлении циркуляции, увеличение времени взаимодействия раствора со стенками скважины и времени на промывку.

Сочетание тех и других факторов увеличивает срок строительства скважин.

Научные результаты

Геологический разрез, прогнозировавшийся перед бурением сверхглубоких скважин, ни в одном случае не был подтверждён полностью, а в некоторых случаях расхождения в прогнозе и реальности были радикальными. Учёные считают, что современные знания о глубинном строении континентальной земной коры остаются приблизительными, что ещё раз подтверждает необходимость создания глубоких научных скважин.

Так, при бурении Криворожской скважины предполагалось, что железистые кварциты, выходящие на поверхность в виде полосы протяженностью около 120 км, погружаются до глубины 6—8 км, а затем, изгибаясь, снова выходят на поверхность, и можно рассчитать, где именно, чтобы продолжить разработку железной руды на доступных для этого глубинах. На деле, в глубине железорудного бассейна была обнаружена не одна изогнутая складка, а серия параллельных наклонных пластов, уходящих на глубину более 10 км.

Результаты сверхглубокого бурения помогли получить новые данные для интерпретации геофизических данных о строении литосферы, а также переосмыслить общие условия формирования глубинной гидросферы Земли и объяснить явления, ранее остававшиеся необъяснимыми: появление глубинных зон избыточного давления, не соответствующего весу вышележащих пород, противодействие глинистых толщ уплотнению при их погружении на большие глубины, когда они превращаются из традиционных малопроницаемых водоупоров в пористые коллекторы нефти и газа. Этот последний фактор помог понять механизм формирования глубоких залежей нефти: сначала на Саатлинской скважине было установлено, что подземные воды могут проникать в изначально сухие кристаллические породы из перекрывающих осадочных толщ (механизм нисходящей фильтрации), а затем на Тюменской на глубинах от 6424 м до забоя были вскрыты очень пористые и микротрещиноватые слои базальтов, аналогичных по возрасту и составу породам, обнаженным на поверхности в Восточной Сибири. При температуре 60—100°C химически и физически связанная вода и другие летучие соединения переходят в свободное состояние с образованием гидроразрывов и частичным растворением горных пород. Выделявшаяся при уплотнении вышележащих осадочных толщ вода вступала во

взаимодействие с подстилающими сухими базальтами так, что в конце концов они превратились в проницаемые глубинные коллекторы, благоприятные для накопления газоконденсатных и газовых залежей.

Выяснилось также, что руды могут залегать на весьма большой глубине — например, на Кольской скважине на глубине около 10 км были обнаружены аномально высокие содержания золота и серебра, что показало: процессы геохимической миграции с образованием месторождений руд протекают не только вблизи поверхности Земли. Это показали и результаты геологоразведки, а затем глубокого бурения вблизи крупнейшего в мире золоторудного месторождения Мурунтау в пустыне Кызылкум: промышленное золотое оруденение было прослежено там до глубины 1100 м, а запасы золота на глубоких горизонтах можно оценить в 3 тыс. т, хотя пока нельзя признать их извлекаемыми.

Бурение Воротиловской глубокой скважины было предпринято не только для выяснения картины образования Пучеж-Катунского кратера, образовавшегося в результате падения метеорита 200 млн лет назад, но и для уточнения информации о фундаменте Уральского подвижного пояса.

Теплофизические измерения в глубоких и сверхглубоких скважинах помогли понять распределение температур и величину глубинного теплового потока, который значительно превысил оценки, полученные экстраполяцией данных по приповерхностной зоне. Например, температура забоя в Кольской скважине почти вдвое превысила расчётную: 212 градусов вместо 120, что связывается с влиянием выявленных там радиоактивных пород на большой глубине.

Примеры:

Название	Расположение	Годы бурения	Глубина	План
Аралсорская сверхглубокая	Прикаспийская низменность	1962—1971	6806	
Биикжальская сверхглубокая	Прикаспийская низменность	1962—1971	6700	
Кольская сверхглубокая	Мурманская область, 10 км к западу от г. Заполярный (Балтийский щит).	1970—1990	12262	15000
Уральская сверхглубокая	Свердловская область, 5 км к западу от г. Верхняя Тура	1985—2004	6015	15000
Тимано-Печорская сверхглубокая	Республики Коми, Вуктыльский район	1984—1993	6904	7000
Тюменская сверхглубокая	Западная Сибирь, посёлок Коротчаево (70 км к востоку от г. Новый Уренгой)	1987—1996	7502	8000
Криворожская сверхглубокая	Украина, в районе г. Кривой Рог (Украинский щит)	1984—1994	5432	12000

Днепровско-Донецкая сверхглубокая	Восточная Украина	1983—н/д	5691	8000
Мурунтауская сверхглубокая скважина	Узбекистан, в районе посёлка Мурунтау	1984—н/д	3000	7000
Саатлинская сверхглубокая	Азербайджан, 10 км от г. Саатлы (Куринская впадина)	1977—1982	8324	15000
Шевченковская-1	Карпатский регион (Западная Украина)	1982-н/д	7520	
Ново-Елховская сверхглубокая	Татарстан	1988-н/д	5881	7000
Воротилловская глубокая скважина	Нижегородская область, центр Пучеж-Катунского кратера	1989-1992	5374	
Ен-Яхинская сверхглубокая скважина	Западная Сибирь, 150 км к северу от г. Новый Уренгой. Пробурена с целью изучения запасов газа и нефти. В ходе работ возникали искривление ствола, осыпи, обвалы, прихваты. После окончания работ скважина демонтирована и рекультивирована.	2000—2006	8250	план 6900
Одопту	Месторождение Одопту, разрабатываемое Exxon Neftegas. Рекорд по протяженности горизонтального ствола — 11 475 метров. Скважина была построена всего за два месяца, длина 12 345 м достигнута в январе 2011 года.	2010-2011	12 345	Мировой рекорд по отходу забоя от вертикали
Чайво	Буровая платформа «Роснефти» «Орлан» на шельфе Сахалина. Скважина сверхсложной категории: индекс DDI (Directional drilling index) — 8,0 пунктов, отход от вертикали (ERD — extended reach drilling) составляет 14 129 м. Вертикальную глубину оценить сложно, но она составляет не более 1 км	2017	15000	Новый мировой рекорд по отходу забоя от вертикали

Янгиюганская параметрическая скважина	п. Янгиюган, Полярный Урал, Ямало-Ненецкий автономный округ ^[15]	2009-2011 (1 этап)	2500	план 4000
Чумпаловская 1	Прохладненский район Кабардино-Балкарской республики. Для бурения разработан специальный буровой раствор, выдерживающий высокие температуры и давление и позволяющий пройти отложения солей, гипса и выдержать попадание всех потенциальных загрязнителей. Технология не имеет аналогов в мире. Скважина будет самой глубокой на российской территории Кавказа.	2018-2020	4850 (1 этап)	план 6250
Колвинская глубокая параметрическая	Ненецкий автономный округ, вблизи г.Нарьян-Мара. Позволила установить низкую перспективность глубокого бурения для добычи нефти, так как на глубине свыше 6 км она начинает термально разрушаться.		7057	
Новоякимовская параметрическая скважина N 1	Южный склон Новоякимовского поднятия, Красноярский край, Забайкалье.	2019-наст.вр.	1600 (1 этап)	план 5000

- Берта Роджерс, США. Годы бурения 1973—1974 (502 дня). Глубина **9583** м., нефтегазоносный бассейн Анадарко в штате Оклахома, стоимость 15 млн долларов.
- Бейден-Юнит, США. 1970-71 годы (545 дней). Глубина **9159** м., там же, стоимость 6 млн долларов. На скважину ушло 1,700 тонн цемента, 150 алмазных буров.
- КТБ-Оберпфальц, Бавария, Германия. Годы бурения 1990—1994. Глубина **9101** м.
- Юниверсити, США. Глубина **8686** м.
- Цистердорф УТ1А, Австрия. Глубина **8553** м. Работы велись в 1977 году в районе венского нефтегазоносного бассейна, где имелось несколько небольших месторождений нефти. На глубине 7544 м были обнаружены неизвлекаемые запасы газа, но в этот момент первая скважина обрушилась, и компании OMV пришлось бурить вторую, в которой углеводородов вообще не нашли.
- Бигхорн Вайоминг, США. Глубина **7583** м.
- Тасым Юго-Восточный-1 Атырау, Казахстан. Глубина **7050** м^[22].
- Сильян Ринг, Швеция. Глубина **6800** м. В конце 1980-х годов здесь искали месторождение природного газа небиологического происхождения, но ничего не нашли.
- BD-04A, Катар, нефтяное месторождение Al-Shaheen. Май 2008 года, бурение завершено за 36 дней. Глубина 12 289 м, протяжённость горизонтального ствола скважины 10 902 м

ПЕРЕД ВАМИ ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ «ГЕОЛОГИЧЕСКОГО» ТУРА ОЛИМПИАДЫ
«ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ». ТЕСТОВАЯ ЧАСТЬ.
ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ «ГЕОЛОГИЯ» ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ.

Вопрос № 1.

Какого из перечисленных ярусов не входит в Пермскую систему?

1. Ассельский
2. Северодвинский
3. Плинсбахский
4. Уржумский

Вопрос № 2.

Какой из перечисленных минералов не характерен для пород группы нефелиновых сиенитов:

1. Эвдиалит
2. Кварц
3. Циркон
4. Ринколит

Вопрос № 3.

Разновидностью какой минеральной формы является жеода?

1. Дендрит
2. Конкреция
3. Друза
4. Секреция

Вопрос № 4.

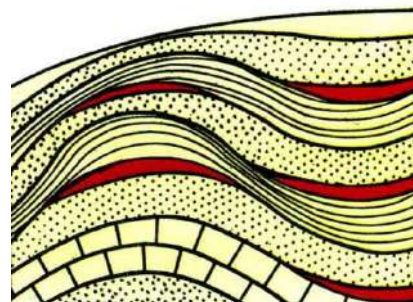
Выберите структуру, которая характерна для осадочных пород:

1. Детритовая
2. Гнейсовая
3. Очковая
4. Пегматитовая

Вопрос № 5.

Какое магматическое тело изображено на рисунке?

1. Силл
2. Лополит
3. Лакколит
4. Факолит



Вопрос № 6.

Выберите самую длинную скважину из перечисленных:

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

Вопрос № 7.

Примерная продолжительность кайнозойской эры?

1. 1,6 млн. лет
2. 150 мл. лет
3. 13,7 млрд. лет
4. 66 млн. лет

Вопрос № 8.

Как по-другому называется излучина русла реки?

1. Меандр
2. Мульда
3. Горст
4. Силур

Вопрос № 9.

Какая из перечисленных гор является самой высокой с точки зрения относительной высоты (не над уровнем моря)?

1. Джомолунгма
2. Казбек
3. Мауна-Кеа
4. Денали

Вопрос № 10.

Расположите стадии литогенеза от начальной до конечной (катагенез, седиментогенез, метагенез, диагенез):

1. седиментогенез
2. диагенез
3. катагенез
4. метагенез