**10 НАУЧНЫХ ГОЛОВОЛОМОК, КОТОРЫЕ ПОМОЖЕТ РЕШИТЬ АНТАРКТИДА**

**Слайд 2**

Южный континент – самый холодный на Земле. В 2018 году здесь зафиксировали температуру -98°С. Климатические условия абсолютно непригодны для жизни. И, тем не менее, люди с упорством, достойным восхищения, круглогодично изучают Антарктиду. Учёные уверены, что здесь найдут ответы на главные головоломки человечества, ведь многое на ледяном континенте выходит за рамки нашего естественнонаучного представления.

**Слайд 3**

От чего вымерли динозавры?

Большие, страшные, с гигантскими зубами! Да, да, в Антарктиде тоже жили динозавры. Первые незначительные останки учёные обнаружили в 1986 году, потом в 2006. Но четыре года назад во время экспедиции на остров Джеймса Росса палеонтологи нашли более тонны костей.

**Слайд 4**

Этого материала должно хватить для детального анализа и, возможно, понять, отчего вымерли динозавры? Отдельным образцам больше 71 млн лет. Уже известно, что среди останков есть кости плезиозавров и мезозавров, доисторических птиц и даже уток конца мелового периода.

**Слайд 5**

Каким путём может пойти эволюция в замкнутом пространстве при низких температурах?

Подлёдное озеро Восток – крупнейшее географическое открытие ХХ века. Своё название водоём получил в честь русской антарктической станции, расположенной над ним. Скрытое четырёхкилометровым панцирем льда оно приберегло множество сюрпризов для учёных. Размер озера 15 500 кв. километров, что больше острова Кипр в полтора раза, а глубина 1200 метров, что всего на 400 метров мельче озера Байкал. Существование озера, как и других подлёдных озёр, предсказал Андрей Капица в 1955–1957 годах. Официальное открытие произошло совсем недавно, в 1996 году, усилиями российских полярников. Учёные уверены, что озеро было отрезано ледником от внешнего мира на протяжении нескольких миллионов лет. Температура воды в подлёдном озере 2-3 градуса ниже нуля. Почему же озеро Восток не замерзает? Есть две гипотезы. Первая – его подогревают геотермальные источники. Вторая – вода не меняет агрегатного состояния из-за колоссального давления сверху (около 400 атмосфер).

Скважину ко дну озера в рамках международного проекта бурили в несколько этапов. В проекте участвовали французы, немцы и американцы. Бурение начали в 1989 году, а приостановили в 1999 из-за опасения загрязнить уникальную экосистему. В 2006 году бурение возобновили и закончили в 2013. Активный этап изучения озера начался с 2015 года. Сначала в пробах с поверхности озера учёные отсеяли контаминанты – микроорганизмы и их ДНК, занесённые в озёрный лёд людьми во время бурения. Затем микробиологи рассмотрели фрагменты ДНК двух бактерий из озера. Одна из них оказалась совершенно незнакомой биологам; её ДНК совпала с известными последовательностями всего на 86%. Эксперты говорят, что она "вполне могла бы сойти за инопланетянку". Вторая бактерия, родственная Herminiimonas glaciei, оказалась похожей на вид, обитающий в ледниках Гренландии.

Учёные надеются: главные открытия им принесут пробы со дна озера. Ведь, если воду на дне подогревают термальные источники, она пригодна для жизни, и там могут обитать невероятные существа, порождённые эволюцией в замкнутой экосистеме озера Восток.

**Слайд 6**

Как работает климатическая кухня Земли?

Арктика и Антарктика – два места, которые названы учёными климатической кухней Земли. От того, какие процессы там происходят, зависит погода на всех континентах. И хотя учёные ведут за материком постоянные наблюдения, иногда им приходится сталкиваться с сюрпризами. Так, в 2017 году на поверхности Антарктиды образовалась крупная дыра. Её первоначальная площадь составляла 9500 квадратных километров, но затем возросла до 800 000 квадратных километров. В итоге дыра слилась с открытым океаном.

Учёные стали искать причину её образования. Но все гипотезы были не слишком убедительны, люди насчёт воронки выдвигали десятки антинаучных теорий. К 2019 году благодаря совокупности спутниковых данных и построенных климатических моделей, исследователи пришли к выводу, что это "ледяная полынья", которая стала следствием сильных циклонов. По мнению экспертов, штормовой ветер вызвал смещение льда и выход теплой воды на поверхность, из-за чего воронка несколько месяцев не замерзала. Слившись с мировым океаном, полынья могла оказать большое влияние на региональный климат, изменив циркуляцию воды в океане.

Глобальное потепление может усилить активность полярных циклонов, поэтому дыры на поверхности Антарктиды могут образовываться всё чаще. Это по цепочке вызовет серьёзные изменения погоды во всём мире.

Какое влияние оказывает Антарктида на климат? Учёные постоянно ищут ответ на этот вопрос, и всегда находят новые ответы.

**Слайд 7**

Почему сгорел лес на праматерике Гондвана?

В 2014 году группа учёных из университета города Сиены обнаружила окаменелости древнего леса в Антарктиде на холме Аллан. Открытие подтвердило гипотезу о том, что когда-то на шестом континенте простирались тропические леса. Учёные исследовали остатки деревьев и пришли к выводу, что растительность в Антарктиде могла исчезнуть в результате извержения вулкана или падения крупного астероида. Произошло это около 250 миллионов лет назад. На древних деревьях видны отметины крупного пожара. На некоторых образцах следы огня обнаружены только на тех сторонах, которые были направлены вверх. Исследования продолжаются. Возможно, вскоре мы узнаем, что уничтожило леса на суперконтиненте Гондване, частью которого была и Антарктида.

**Слайд 8**

Что будет, если взорвутся антарктические вулканы?

Под панцирем самого холодного континента скрывается горячее "тело". Учёные из Эдинбургского университета обнаружили в Антарктиде самую крупную в мире гряду вулканов. Пока в неё входит 91 объект и неизвестно, сколько из них действующие. В отдельных местах вулканы скрыты 2-километровой толщей льда. Континент исследовали при помощи радаров и другой специальной техники. Высота вулканов от 100 до 3,85 тыс. метров, почти все они находятся на западной окраине материка. Открытие – настоящий прорыв в антарктической вулканологии. Ранее было известно о существовании 47 антарктических вулканов. Исследователи уверяют, что под шельфом ледника на дне моря скрываются и другие вулканы. Это открытие поставило перед учёными новую задачу: растают ли ледники, если произойдёт извержение вулкана? А что, если вулканов будет несколько?

**Слайд 9**

Какая жизнь существовала на "мокром Марсе"?

В Антарктиде метеоритов нашли больше, чем на любом другом континенте. Благодаря мгновенной консервации "булыжники с неба" на протяжении тысячелетий остаются неизменными и представляют интерес для учёных. Так, марсианский метеорит, известный нам под названием Allan Hills 84001, нашли в декабре 1984 года в горах Алан Хиллс в Антарктиде. На этом космическом теле обнаружили окаменелые микроскопические структуры. Учёные предполагают, что это бактерии внеземного происхождения. В пользу этой гипотезы говорит размер найденных структур: 20–100 нанометров в диаметре. Это значительно меньше любой известной нам формы клеточной жизни.

Учёные предполагают, что болид откололся от Марса 4 млрд лет назад. В это время там ещё была жидкая вода. Остальные метеориты, найденные на Земле, относятся к более позднему периоду.

**Слайд 10**

Когда земля кровоточит?

В 1911 году австралийский географ Гриффит Тейлор обнаружил Кровавый водопад. Вероятно, в первые моменты учёного охватил ужас: из-под белой шапки льда вытекает жидкость, похожая на кровь, есть, где разгуляться фантазии. Тейлор предположил, что в красный цвет водопад окрашивают водоросли. Загадку разгадали только в 2009 году. Оказывается, цвет появляется от окислов железа, которые содержатся в воде в большом количестве. Учёные из Гарвардского университета проанализировали химический и изотопный состав жидкости и доказали, что подлёдное озеро, в котором своё начало берёт водопад, заселено микроорганизмами. Поскольку там нет света, необходимого для фотосинтеза и питательных веществ, поступающих извне, жизненную энергию они получают, восстанавливая растворённые в воде сульфаты до сульфитов с последующим их окислением ионами трёхвалентного железа, поступающего в воду из донного грунта.

На основе этой экосистемы астробиологи строят предположения о возможности сохранения жизни в аналогичных условиях на других планетах солнечной системы: под ледяными шапками Марса или в океанах спутника Юпитера – Европы.

**Слайд 11**

Что ждёт землян на Марсе?

В долине Мак-Мердо удобно проводить исследования – ни снега, ни воды. Это самая большая (около 8 тыс. км²) не покрытая льдом область в Антарктиде. Катабатические ветра достигают скорости 320 км/ч. Это самая большая скорость ветров на Земле.По подсчётам учёных, эта долина свободна ото льда и снега вот уже 8 млн лет. Температура в долине никогда не превышает 0ºС, а в среднем составляет около −14ºС.

Сухие долины Мак-Мердо настолько близки к природным условиям Марса, что НАСА проводило там испытания спускаемых космических аппаратов "Викинг".

**Слайд 12**

**Что произойдёт, если растает лёд Антарктиды?**

Большая часть Антарктиды покрыта льдом толщиной до 4,8 км. Антарктический ледяной щит содержит в себе 80% всей пресной воды нашей планеты. Сегодня мир наблюдает первые признаки глобального потепления в Антарктиде: разрушаются крупные ледники, появляются новые озёра, а почва лишается своего ледяного покрова.
Как изменится мир, если ледники Антарктиды растают? Учёные подсчитали, что уровень мирового океана поднимется почти на 60 метров. Россия значительно не пострадает. Высота Москвы над уровнем моря – 130 метров, и новый всемирный потоп её не затронет. Под воду уйдут такие крупные города, как Астрахань, Архангельск, Санкт-Петербург, Новгород и Махачкала. Крым станет островом – над морем будет возвышаться только его горная часть. В Краснодарском крае затопит только Новороссийск, Анапу и Сочи. Сибирь и Урал останутся в прежнем виде. Полностью исчезнут Прибалтика, Дания и Голландия. Не будет Лондона, Рима, Венеции, Амстердама и Копенгагена. В США не станет Вашингтона, Нью-Йорка, Бостона, Сан-Франциско, Лос-Анджелеса и других крупных прибрежных городов. Если таяние льда будет происходить постепенно, у человечества есть шанс приспособиться к новому миру.