Название команды	*Предметное направление*	*Тема доклада (буква)*
6-ая параллель	**г**	**Д**

Формулировка темы

Камень, который гуляет сам по себе. На дне высохшего озера в Долине Смерти встречается геологический феномен – камни медленно передвигаются по глинистой поверхности, о чём свидетельствуют длинные следы, остающиеся за ними. Это происходит без участия живых существ или воздействия ветра. А каков механизм этого явления?

Название доклада

ТАНЕЦ ДЛИНОЮ В НЕСКОЛЬКО ЛЕТ

1		
2	*Полезно камни наблюдать,* *Над ними можно размышлять,* *Ценней же прочего – желанье* *Законы жизни их понять.* *Прочесть сокрытые в них тайны,* *Что им присуще, что – случайно.* *И поделиться, рассказать,* *О том, что удалось узнать.* *Виктор Слётов*	
3	Камни гуляют сами по себе? Мы в замешательстве. С детства каждый из нас слышит - «застывший как камень», «неподвижный как камень». Конечно же, нам стало интересно, а что (или кто?) двигает камни? Ну не могут же они перемещаться самостоятельно! А может это инопланетяне играют? Переставляют их как шахматы на доске. Мы сразу же решили найти статьи на эту тему. И были ещё более удивлены. А чему, узнаете, прочитав наш реферат.	
4	Куда же двигаются камни и в чём причина их феноменального танца?	
5	Выявив особенности явления движения камней в Долине Смерти, мы попытаемся объяснить природу этого явления и возможные причины.	
6	1. Долина Смерти – особенности природы. 2. Явление движения камней. 3. Исследования и выводы учёных. Поиск причин. 4. Основные выводы – почему же движутся камни.	

7	7а	С детства мы представляем камни, как неподвижные природные тела, не способные к самостоятельному движению. **Даже абсолютно круглые камни не способны двигаться самостоятельно по ровной земной поверхности [!]**. Поэтому встречающееся в природе явление – движение камней – мы воспринимаем как феномен . В Долине Смерти в США находится дно высохшего озера Рейстрэк-Плайя. Именно здесь наблюдается одно из удивительных явлений природы – движение камней (танцующие камни). Явление, которое долгое время не находило объяснения и приписывалось сверхъестественным силам. Камни медленно перемещаются по дну высохшего озера, оставляя длинные следы. Камни перемещаются полностью самостоятельно, то есть без помощи каких-либо живых существ. Но никто никогда не видел и не фиксировал эти перемещения на камеру. Подобные явления отмечались и в других местах **[текст 1]**, но Долина Смерти отличается наиболее ярким проявлением. Камни могут менять направление движения. Вес камней достигает нескольких сотен килограммов, следы движения имеют длину до нескольких десятков метров, ширину 8-30 см, глубину 2,5 см. Камни оживают один раз в 2-3 года, след сохраняется 3-4 года. Иногда камни переворачиваются с боку на бок, выписывают виражи, даже кувыркаются, **что очень напоминает медленный танец – танец длиною в несколько лет [!]**.	
	7б	Долина Смерти в США – одно из интереснейших и удивительных мест планеты. Здесь находится самая низкая отметка высоты в Северной Америке- -86 м (на 86 м ниже уровня моря), при чём район находится в горах со средней высотой до 3000 м. Здесь зафиксирована самая высокая летняя температура западного полушария +56,7^{o}С, в то время.**[рис.1]** Рядом находится Долина блуждающих камней **[рис.2].** Лежит она выше, чем Долина Смерти на высоте более 1100 м над уровнем моря. Территория представляет собой безводную пустыню с резкими перепадами температур. На рисунке **[рис.3]** видна белая поверхность в окружении гор. Но это не вода, а ровное глинистое засоленое поле, такыр. Поэтому полю и движутся камни в основном с севера на юг и с юга на север. Но иногда камни поворачивают обратно. Их пути пересекаются, расходятся. Камни попали сюда на дно озера со склонов окружающих гор. Их так и называют «sailing stones» - ходящие камни. Впервые этим вопросом занялись геологи Джим Макалистер и Аллен Агню, которые в 1948 году нанесли на карту расположение камней и их следов. После этого появились предположения о том, что главной причиной «танца камней» является ветер и влажная поверхность. Тогда в 1955 году геолог Джон Стэнли предположил, что камни слишком тяжелы для ветра и, скорее всего, дело в ледяной корке, образующейся на поверхности. В 1952 году в Долине Смерти долгое время проработал геолог Томас Клемент. Однажды тёмной ночью разразился дождь, который лил всю ночь и дул сильный ветер. Когда утром Клемент выглянул из палатки, то увидел, что камни сдвинулись с места, оставляя свежие борозды. Он предположил, что именно дождь и явился причиной движения. А также отметил, что одни камни двигались в одном направлении, а другие – в противоположном, хотя ветер дул в одну сторону. В 1972 году Роберт Шарп и Дуайт Кери начали отслеживать перемещение камней. Они промаркировали тридцать камней с относительно свежими следами и отметили колышками их местоположение. Наблюдения длились 7 лет. В результате было определено, что в период дождей в южной части озера скапливается вода, которая перераспределяется ветром по дну высохшего озера, смачивая его поверхность. В результате твёрдая глинистая почва сильно размокает, что понижает коэффициент трения. В результате ветер может сдвинуть даже самый большой камень, весом 350 кг (его назвали Karen). Самый маленький камень диаметром 6,5 см переместился летом на 262 м, а зимой на 201 м. Некоторые камни двигались только зимой, а летом стояли на месте (зимой больше осадков). Также в период замерзания, камни вмерзали в лёд, увеличивая площадь взаимодействия с ветром, что помогало двигаться камням. Но это версия не объясняла, почему камни, расположенные рядом, двигаются в разных направлениях и почему они разбросаны по всему дну, ведь ветер дует в одну сторону. В 1993 году опубликовала свои исследования профессор Паула Мессина. Она исследовала геологические и атмосферные особенности Долины смерти. Паула представила систему воздушных потоков на дне озера Рейстрэк-Плайя, что и повлияло на движение камней в	

		разные стороны **[текст 2].** Конечно же и эта гипотеза не ответила на все вопросы, но исследования дали возможность установить, что основное направление движения камней с северо-востока на юго-запад. А группа под руководством Джона Рейда отметила, что следы, оставленные камнями в 1992-93 годах очень напоминают следы в 1980-х годах. **[рис.4]** Камни меняют своё направление движения иногда под прямым углом **[рис.5]**, иногда даже синхронно **[рис.6]** . В некоторых местах нашей планеты также находили камни-валуны, которые вдруг начинали самостоятельно двигаться. Пример – легендарный Синь-Камень под Переславлем Залесским, известный ещё с языческих времён. Говорят, что ещё в конце XVII камень безмятежно дремал, закопанный под курганом. Но примерно через полгода выстреливал, как пушечное ядро. Его даже топили в Плещеевом озере, но через полвека он вернулся на пригорок и привлекает сейчас туристов**.[текст 3.]** Ещё одно объяснение движения камней кроется в суточных колебаниях температуры. Ведь по законам физики (ещё со школы мы знаем) при нагревании тела расширяются. Научно доказано, что летом освещённые солнцем стены зданий увеличиваются (как бы наклоняются) в южную сторону, тем самым вызывая их разрушение. Поэтому и камни, нагреваемые солнцем днём, расширяются в южном направлении, а с наступлением ночного холода сокращаются, причём быстрее с северной непрогретой стороны. Таким образом, перемещаются в южном направлении. Но эта теория была признана неверной. Ведь тогда все камни на планете должны были бы ползти на юг. Учёные рассматривали в качестве причин движения камней и магнетизм, и землетрясения, и повышенную силу тяготения. Но проводимые измерения заставляли отвергнуть каждую гипотезу. А совсем недавно к исследованиям подключились астрономы. Ведь и на других планетах обнаружены подобные явления (на астероиде Эрос, на Марсе **[рис.9]**) так может и наши земные блуждающие камни – пришельцы из космоса? В 2010 году зимой сотрудник NASA Гунтер Клетечка установил под некоторыми ползущими камнями сенсоры. Измерения температуры и влажности показали, что действительно в марте в пустыне действительно образовывалась наледь. При работе экспедиции NASA использовалась спутниковая навигационная система GPS, с помощью которой измерялись следы.	
7в		Таким образом, при объяснении феноменального движения камней было выдвинуто несколько предположений: первое – (до исследований в XX веке) влияние потусторонних сил, второе – одновременное действие ветра и влажной поверхности. Третье – тонкая ледяная корка на дне озера при затоплении, четвёртое – размокание глинистого дна, при этом снижается коэффициент трения, и ветер сдвигает камни с места. Официальной на сегодняшний день является гипотеза движения камней под действием ветра и потоков воды, когда глинистое дно размокает и снижается сила трения. **Нам кажется, что нельзя остановиться только на каком-то одном объяснении данного феномена. Скорее всего это сочетание или всех названных причин (кроме, пожалуй, сверхъестественных сил), или большинства из них [!].**	
7г		Ни одна из версий не даёт ответы на все вопросы. Почему одни камни двигаются, а другие остаются на месте? Почему камни раскиданы по всему дну озера, а не собраны у одного из краёв? В какое время года камни больше движутся – зимой (когда больше осадков) или летом? Поверхность Долины Блуждающих камней состоит как бы из отдельных монокристаллов, которые сохраняют свою структуру даже под действием тяжёлых камней **[рис.7].** Возможны проседания и прогибания почвы. Этот принцип очень хорошо известен слесарям, которые могут снять гайку с болта, не используя гаечный ключ, а всего лишь многократно монотонно постукивая по болту молотком. Посмотрев на поверхность высохшего дна озера, видно, что образуются какие-то бугры и натёки **[рис.8].** И создаётся впечатление, что важную роль в феноменальном движении камней играют не ветер, вода, лёд, а вибрации и движения грунта. В литературе описывают случаи, когда движущиеся камни проваливались в толщу грунта, то есть след есть, а камня нет… Иногда можно наблюдать ситуацию, когда дом располагается	

		рядом, например, с автотрассой и за определённый период времени мебель может сдвигаться на несколько сантиметров из-за вибрации, создаваемой трассой. А ведь Долина Блуждающих камней находится в зоне активного Калифорнийского разлома. Рассказывают, что люди в этом месте испытывают дискомфорт, который можно связать с инфразвуком, издаваемым скальными породами в зоне разлома. Может, именно эти колебания и заставляют камни двигаться? А ученый Демон провёл исследования, которые дали ему возможность утверждать, что камни – живые существа с очень замедленным процессом жизнедеятельности. Однажды он совершенно случайно обнаружил пульсацию на камне, который использовал вместо пресса. Камень был помещён в электрокардиограф, который зафиксировал слабую пульсацию. Вместе с коллегой Бертраном Эсколье они провели сотни экспериментов, в результате которых выяснили, что камни дышат и двигаются, но очень медленно. Это просто другая форма жизни, отличная от нашей, утверждают они.	
8	Итак, установлено, что в движение могут приходить не все камни, расположенные рядом; камни двигаются как бы рывками; в движение камни приходят один раз в несколько лет; в разные периоды скорость и направление движения камней меняются. Но причины и механизм этого явления так и не выявлены до конца. Как сказала Пола Мессина об итогах своего пятилетнего труда: «результат поразительный – отсутствие результата» **[рис.10**].		
9	1. https://masterok.livejournal.com/209753.html 2. http://ukhtoma.ru/kamni1.htm 3. http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/geograph/2016/02/2016-02-07.pdf 4. http://thejizn.com/2016/06/15/uchenyi-kamni-zhivye/		

Название команды	*Предметное направление*	*Тема доклада (буква)*
6-ая параллель	**г**	**Д**

Название доклада

ТАНЕЦ ДИНОЮ В НЕСКОЛЬКО ЛЕТ

Приложение1.**Иллюстрации**

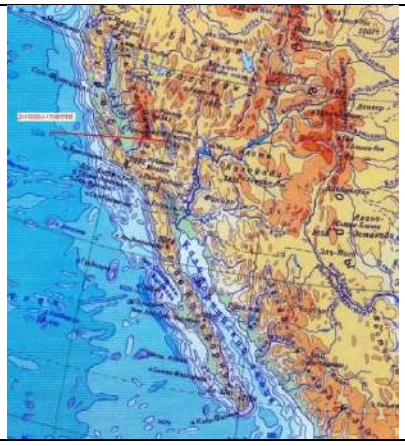
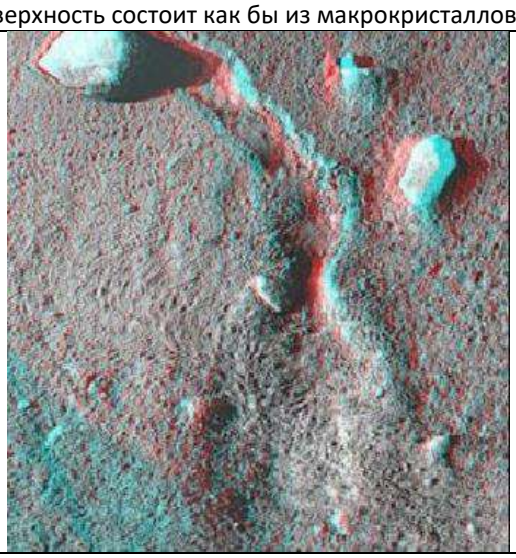
Рис. 1		**Рис. 2**	
	Юго-запад США, расположение Долины смерти		Взаимное расположение Долины Смерти и Долины блуждающих камней

Рис. 3		**Рис. 4**	
	Долина Блуждающих камней. Вид из космоса.		В Долине Блуждающих камней
Рис. 5		**Рис. 6**	
	Камни меняют направление движения иногда под прямым углом.		Иногда камни меняют направление движения синхронно
Рис. 7		**Рис. 8**	
	Поверхность состоит как бы из макрокристаллов		Кажется, что грунт движется.
Рис. 9		**Рис. 10**	
	След от движения камня на Марсе.		Млечный Путь над долиной Смерти. **ПРОСТО КРАСИВО [!]!**

Приложение2.**Текстовые выдержки**

Текст 1	«…в Тибете около одного из буддийских монастырей; Цыган – камень в ростовских степях; Синь-камень весящий 12 тонн, под Переславлем Залесским неподалёку от села Городище; Метровый камень в Амурской области; камень короля Артура в Англии, весящий 25 тонн; движущиеся камни на Камчатке. Невероятно, но факт – наблюдаются камни с бороздами перемещения на Луне и на Марсе.» - Писковацкий А.А. Гипотезы перемещения камней по озеру Рейстрэк-Плайя //Вестник ВГУ, серия География. Геоэкология, 2016, №2.
Текст 2	« Как оказалось после бури ветер на равнине разделяется на два потока из-за особенностей расположения гор, окружающих озеро. Из-за этого каменные образования, которые находятся в разных местах озера, перемещаются в разных, порой даже перпендикулярных направлениях. Когда же эти потоки встречаются, они образуют мини-торнадо, которое так же заставляет вертеться и камни.» http://qbici.ru/goroda-i-strany/v-doline-smerti-ssha-kamni-dvigayutsya-sami-po-sebe/
Текст 3	«В Тибете монахи древнейшего Северного монастыря вот уже полтора тысячелетия составляют жизнеописание так называемого Камня Будды. На валуне, по преданию, отпечатались его ладони. Весит эта святыня 1100 кг. При этом самостоятельно без чьей-либо помощи поднимается в гору высотой 2565 м и спускается с неё по спиралевидной траектории. Каждый подъём и спуск укладывается в 16 лет.» - **Алексей Махинов**, доктор географических наук. https://masterok.livejournal.com/209753.html
Текст 4	
Текст 5	

Приложение3.**Словарик**

Феномен – необычный, исключительный факт, явление

Такыр – форма рельефа, образуемая при высыхании засоленных почв в пустынях и полупустынях. Наличие трещин усыхания, образующих характерный рисунок на глинистом грунте.

Приложение4.**Персоналии**

Паула Мессина – профессор Университета штата Калифорния в Сан-Хосе. Защитила диссертацию на тему движущихся камней.

Алексей Николаевич Махинов – доктор географических наук, заместитель директора по научной работе института водных и экологических проблем Дальневосточного отделения РАН. Лауреат премии им. И.П.Дружинина, присуждаемой учёным Дальневосточного отделения РАН за научные работы в области географии и геоэкологии (2010 г.). Профессор Тихоокеанского государственного университета.

Приложение5.**Смежныйвопрос**

Одинаковый ли механизм и причины движения камней в Долине Блуждающих камней (США) и на других планетах, в частности на Марсе?