

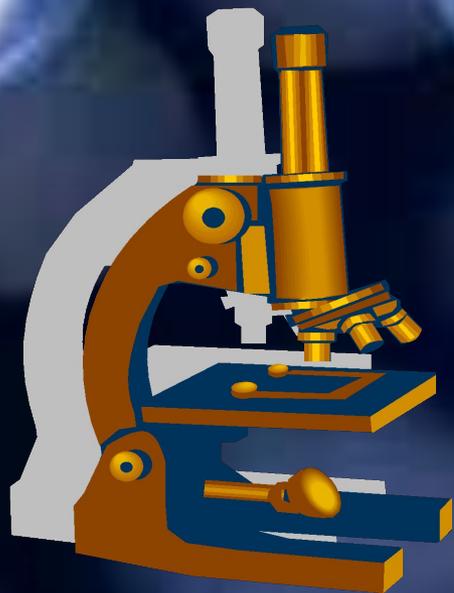
# Научно-практическая конференция

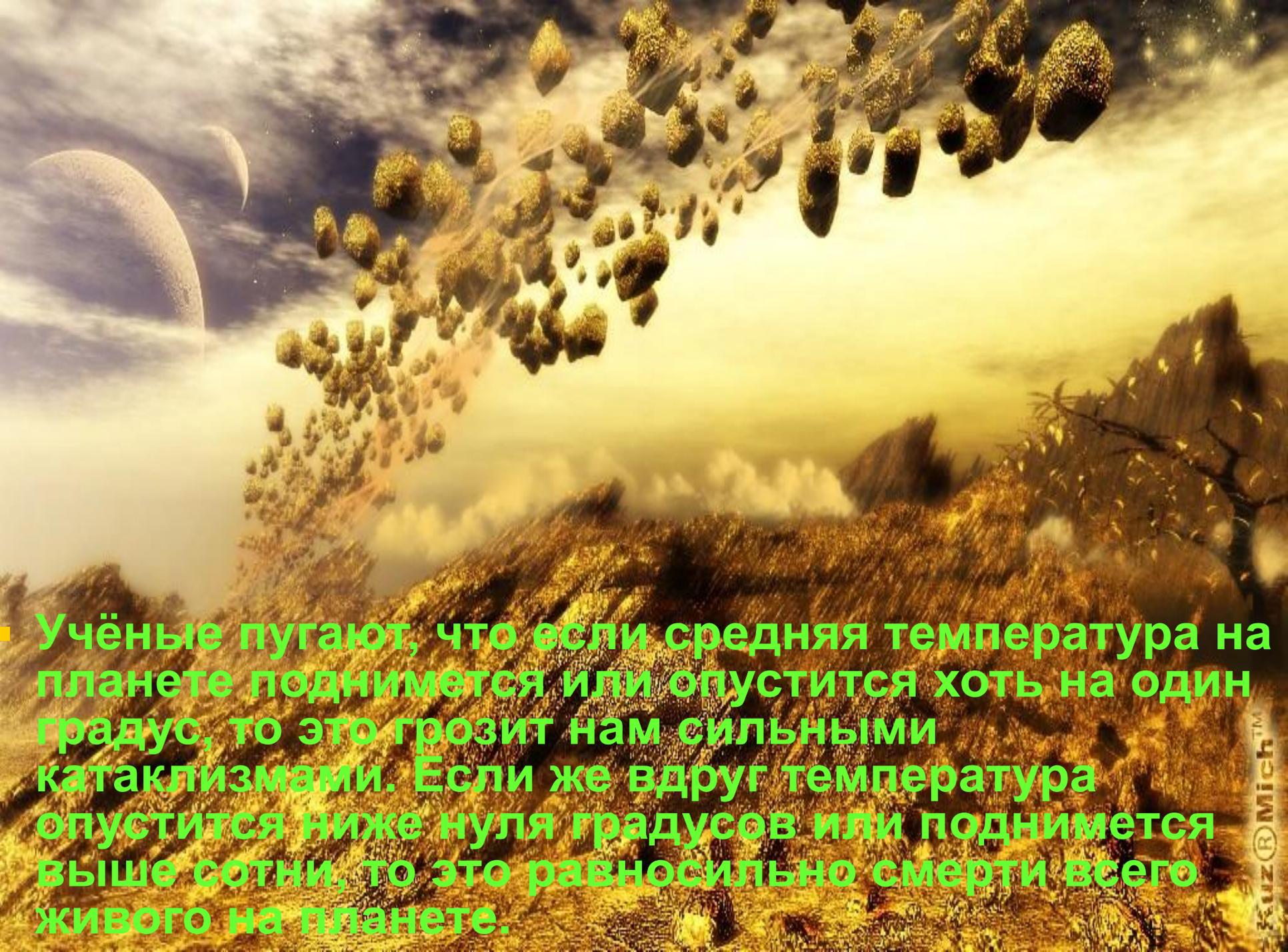
## «Бактерии экстремофилы»

Выступление  
подготовил  
ученик 4 «В» класса  
МОУ СОШ № 58  
г. Пензы

Пугаев Дмитрий

2009 – 2010 уч. год





Учёные пугают, что если средняя температура на планете поднимется или опустится хоть на один градус, то это грозит нам сильными катаклизмами. Если же вдруг температура опустится ниже нуля градусов или поднимется выше сотни, то это равносильно смерти всего живого на планете.

- Недавно я смотрел документальный фильм о плесени и там говорили о том, что она выживет при любом катаклизме на Земле, что это самый древний организм на нашей планете. И мне стало интересно, а так ли это на самом деле? Оказалось, что нет! Есть ещё одни живые существа...

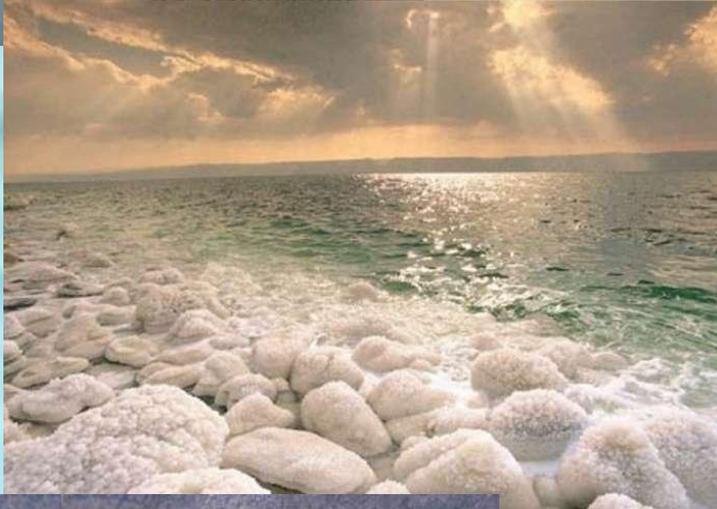




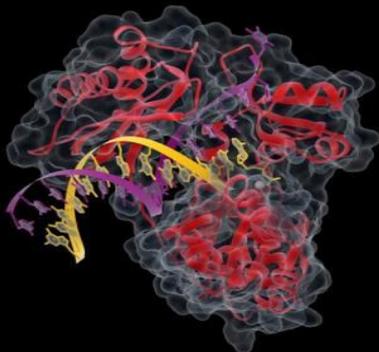
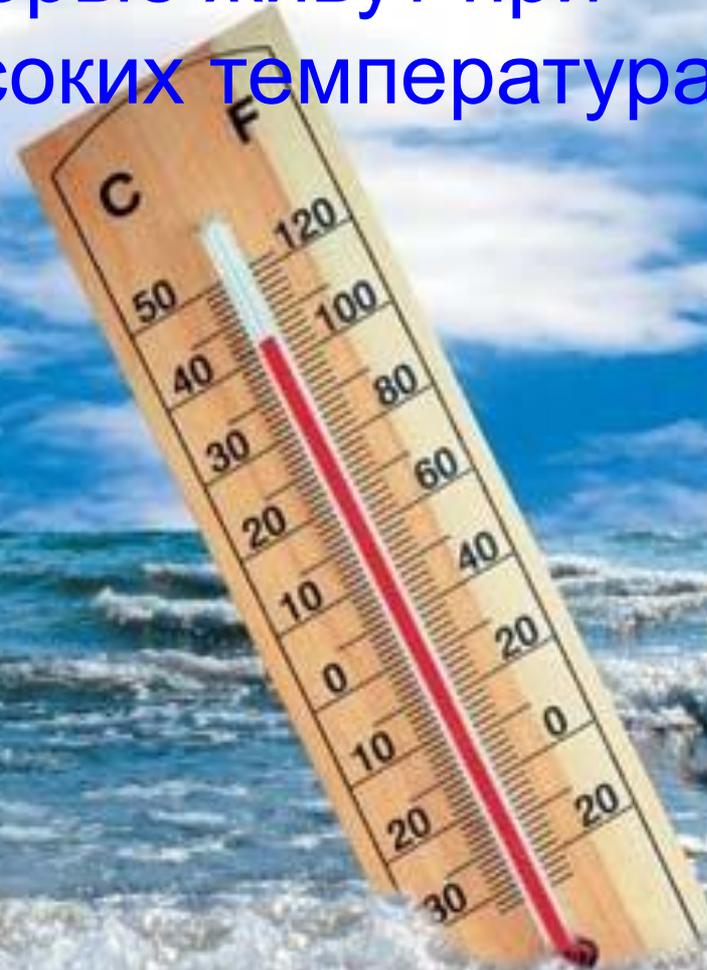
- **Экстремофилы - совокупное название для живых существ (в т.ч. бактерий и микроорганизмов), способных жить и размножаться в экстремальных условиях окружающей среды (высокие/низкие температуры, малое количество воздуха, чрезмерное давление и т.п.).**

## По условиям обитания экстремофилов можно разделить на:

- 1) **термофилы** - способны переносить высокие температуры (+45..+113 °C);
- 2) **психрофилы** - способны к размножению при сравнительно низких температурах (-10... +15 °C);
- 3) **ацидофилы** - живут в кислотных средах (pH 1—5);
- 4) **алкалофилы** - живут в щелочных средах (pH 9—11);
- 5) **барофилы** - выдерживают давление до 700 атмосфер;
- 6) **галофилы** - живут в соляных растворах с содержанием NaCl 25—30;
- 7) **ксерофилы** - выживают при минимальном уровне влаги..

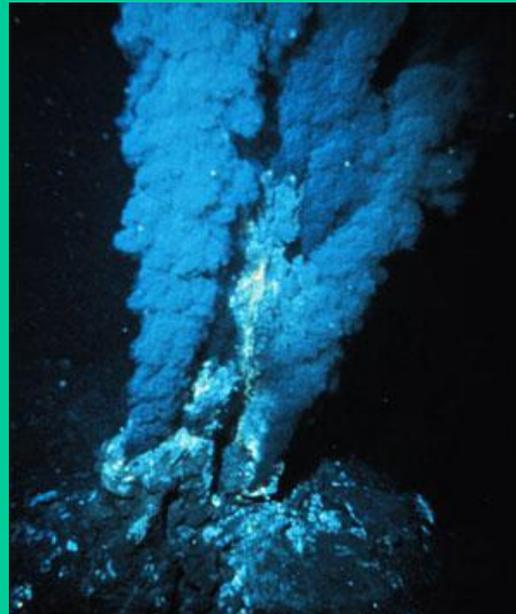


- **Термофилы** – это тип экстремофилов (организмов), которые живут при относительно высоких температурах (свыше  $45^{\circ}\text{C}$ ).

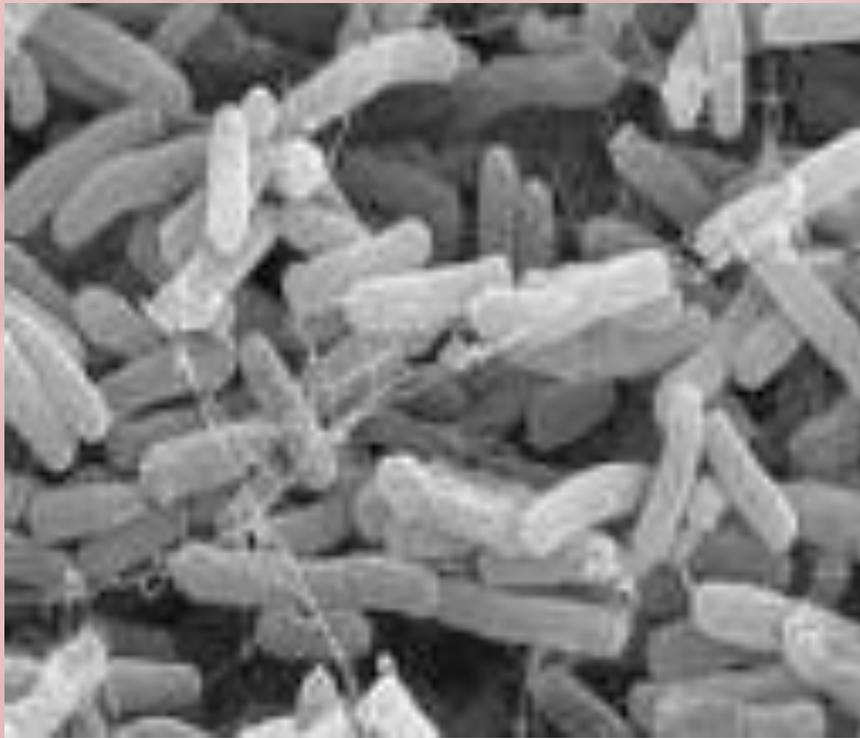


# Черные курильщики

- «Черные курильщики» образуются, как правило, в рифтовых зонах, где раскаленный газ, нагревающий воду до экстремально высоких температур – 300-400 градусов по Цельсию. Приспособившиеся к кипятку бактерии процветают – естественных конкурентов у них нет.



# "Напряжение 121" ("Strain 121")



- Ученые нашли вблизи глубоководного вулкана в Тихом океане микроорганизм, который живёт и размножается при температуре 121 градус Цельсия. Учёные полагают, что "жучок" питается железом

# поселится бактерия экстремофил.

- На Марсе нулевой уровень влажности и очень резкие перепады температур, нет озонового слоя и магнитосферы. Поэтому жить на Марсе сложно. Однако генетики американского Института перспективных концепций думают, что земная бактерия-экстремофил ***Pyrococcus furiosus*** с задачей справится.



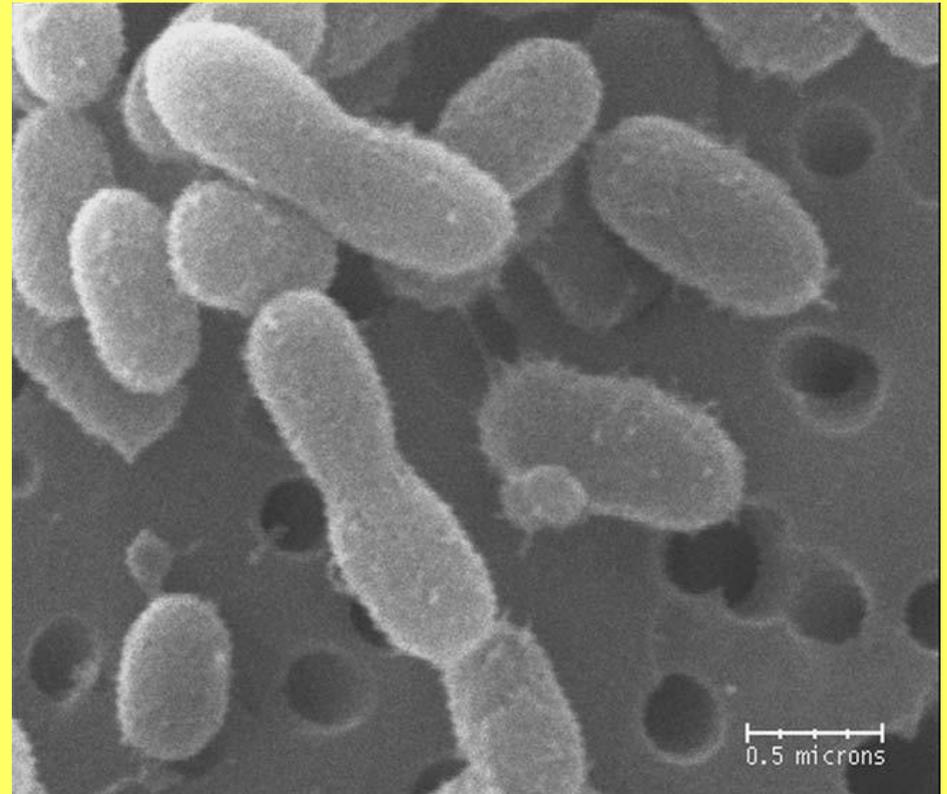
**Психрофильные бактерии – холодолюбивые бактерии, способные существовать при температурах 0 °С и ниже, часто встречаются в водах Арктики и Антарктики, на поверхности снега, ледников.**

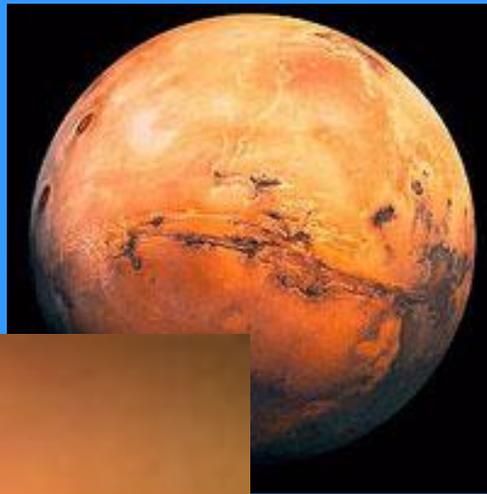


- Биологи из университета Пенсильвании открыли новый **ультрамалый вид бактерий**, который жил и размножался почти 120 тысяч лет на глубине более трёх километров, **будучи замороженным во льдах Гренландии.**

- Изображение было получено с помощью сканирующего электронного микроскопа – настолько мал новый вид микробов

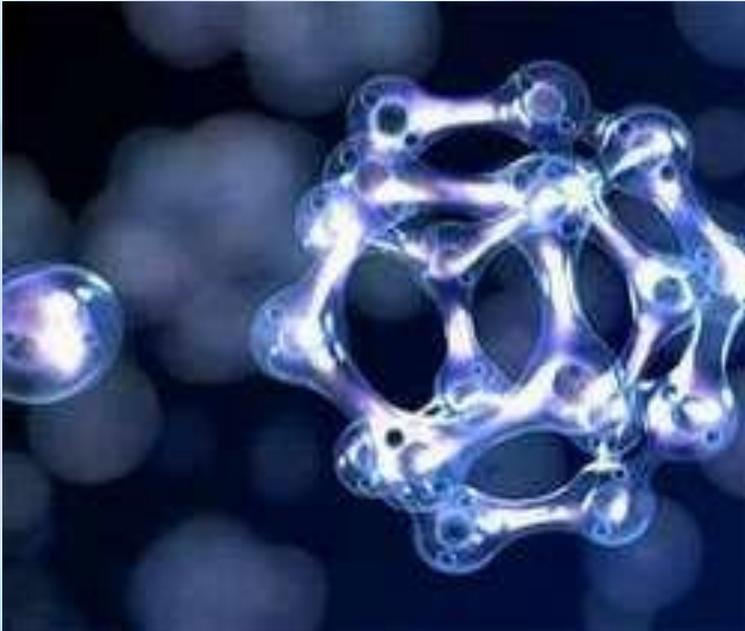
## *Chryseobacterium greenlandensis*

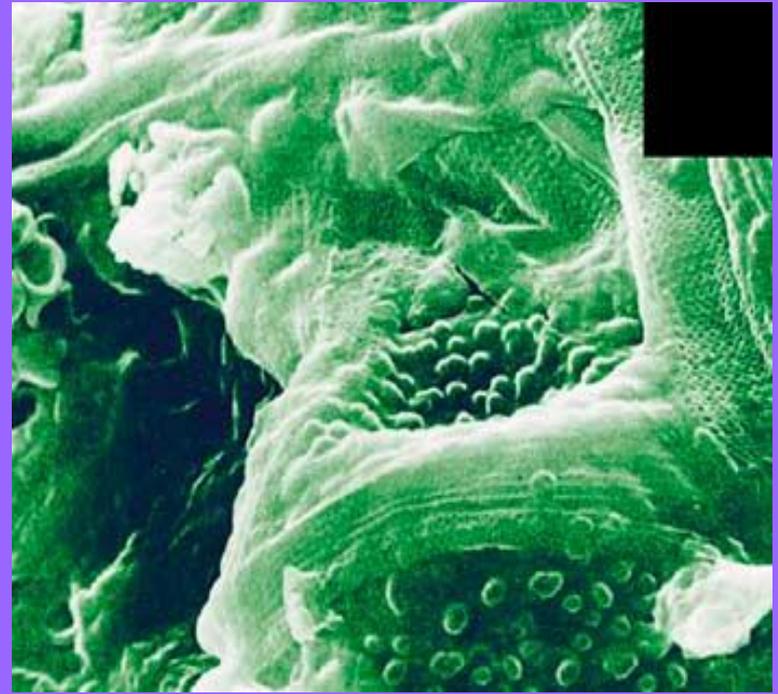
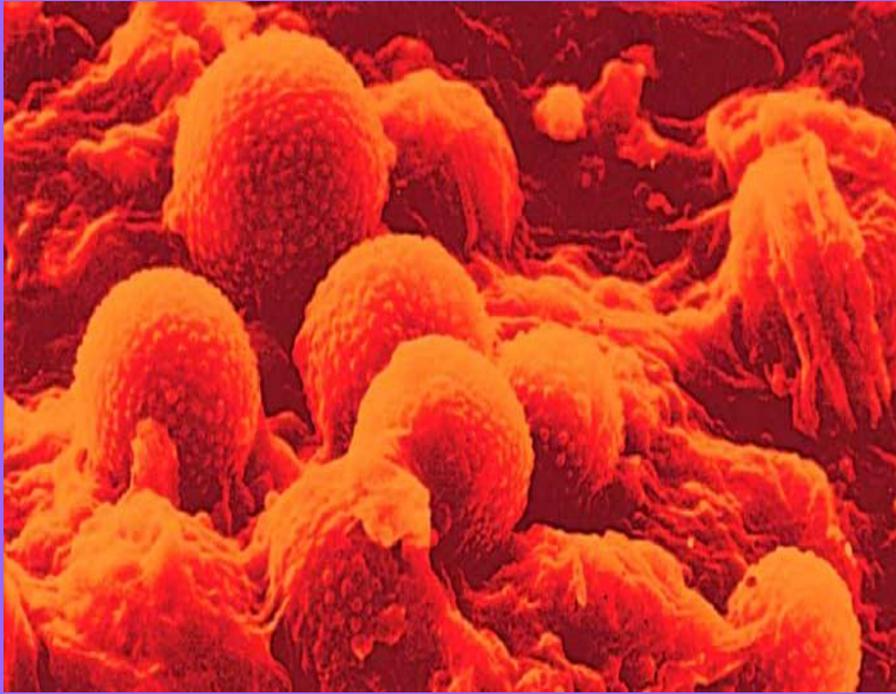




- Ученые из Калифорнийского университета Беркли обнаружили **метанообразующие бактерии (бактерий-метаногенов Archaea)** под трехкилометровым слоем льда в Гренландии. Результаты исследования позволяют предположить, что подобные формы жизни могут существовать и в марсианской почве на глубине несколько сотен метров.

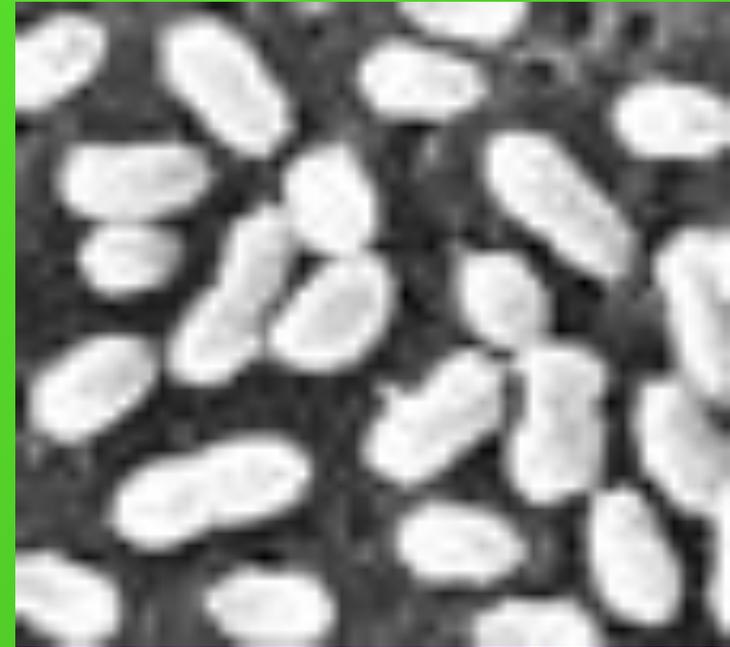
- **Ацидофилы** – это экстремофилы, живущие в кислотных средах (pH 1—5). Найдены питающиеся парниковыми газами бактерии-экстремофилы. Один из авторов исследования этих бактерий - новозеландский ученый Мэттью Стотт.



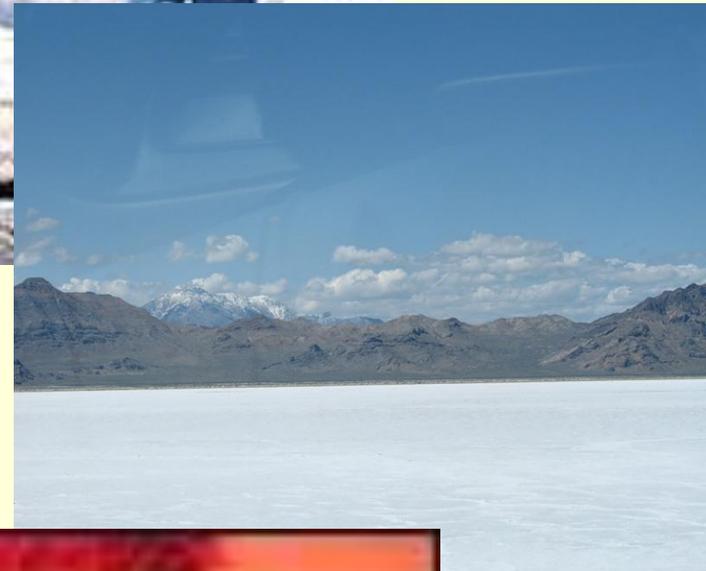


- **Галофильные бактерии** – обитают в соленой воде. Экстремальные галофилы развиваются в средах с концентрацией хлорида натрия 15–32% (бактерии родов *Halobacterium*, *Halococcus*).

- **Spirochaeta americana** - удивительный микроорганизм, он не нуждается в кислороде. Эта бактерия насчитывает 13 разновидностей. *Spirochaeta americana* любит пересоленную воду, высокое давление, спокойно переносит большую концентрацию серы. Однако изъятые из экстремальной среды бактерии проявили крайнюю чувствительность - в лабораторных условиях они не выживают.



- Доктор Бонни Бакстер из Вестминстерского колледжа в Солт-Лейк-Сити начала первый всесторонний анализ микробов в знаменитом Большом солёном озере штата Юта.
- Эти микробы-экстремофилы живут в условиях, в которых другие организмы не выжили бы. Солёность воды здесь составляет 30% — в десять раз выше, чем у морской. Плюс жара и солнце.



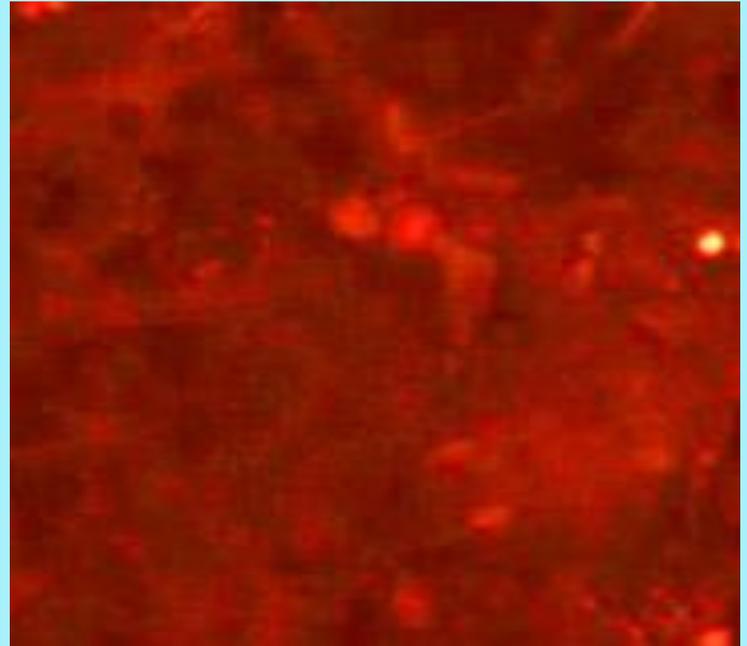
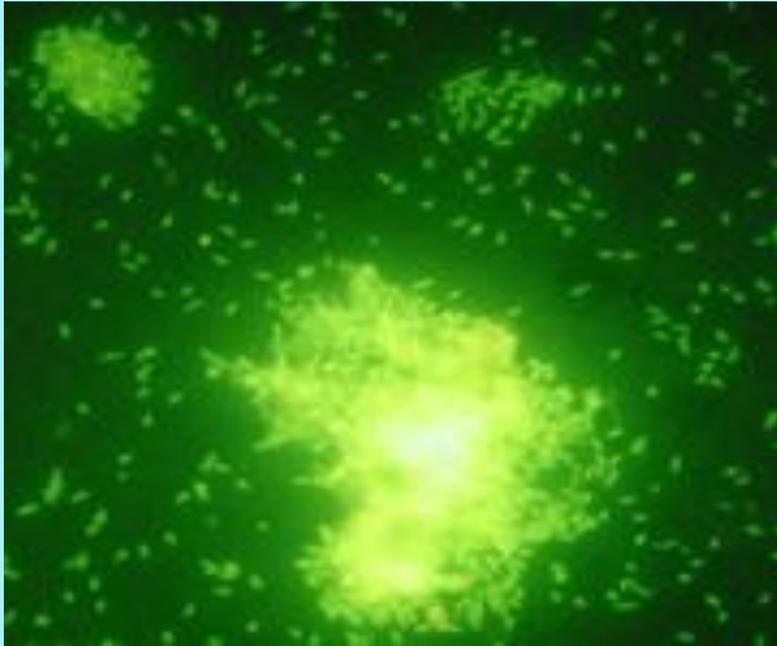
# Бактерия D.rad: кандидат в астронавты

**Deinococcus radiodurans** (D. rad) выживают при экстремальных уровнях радиации, экстремальных температурах, обезвоживании и воздействии генотоксичных химических реактивов. Как ни удивительно, они могут даже восстанавливать свою ДНК, обычно за 48 часов.

Бактерии D. rad представляют интерес для НАСА, отчасти из-за того, что их можно приспособить помогать земным астронавтам выжить на других мирах.

На этой фотографии *Deinococcus radiodurans* спокойно растут в чашке





- **Барофильные бактерии** хорошо переносят высокие давления. Большинство наземных бактерий гибнет при гидростатическом давлении в 200–500 атм, что соответствует глубине 2–5 тыс. м, а некоторые глубоководные бактерии в таких условиях развиваются лучше, чем при нормальном давлении.

- В Марианской впадине, максимальная глубина которой 11022 м было открыто богатое сообщество животных, состоящее как из известных, так и менее привычных морских групп. Таким образом, на глубинах 6000 - 11000 км обнаружены барофильные бактерии.



- На глубинах нет солнечного света, отсутствуют водоросли, соленость постоянная, температуры низкие, обилие двуокиси углерода, громадное гидростатическое давление.



# Экстремофилы, поедающие ядерные отходы.



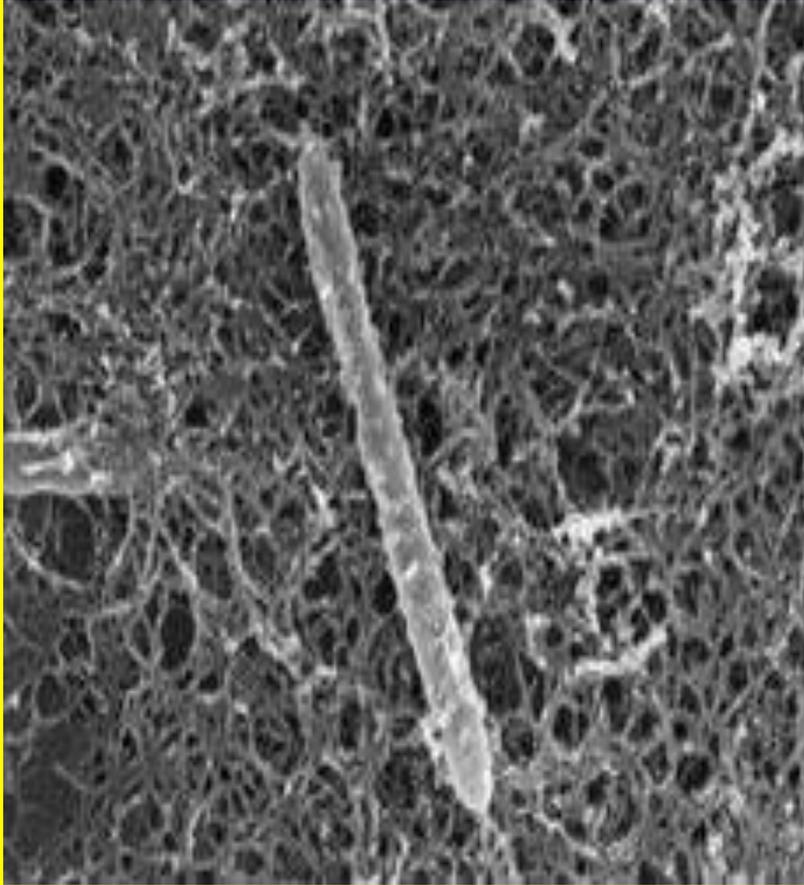
В глубине ядерной свалки в Саванна-Ривер живет целая колония странных оранжевых бактерий, адаптировавшихся к уровню радиации, который в 15 раз превышает смертельную дозу для человека.

- Учёные обнаружили замкнутое сообщество бактерий, живущих под землёй. **Firmicutes** использует для своего питания комбинацию водорода и сульфатов, а отходы жизнедеятельности этой бактерии уже служат источником пищи для других микроорганизмов данного разлома.
- Анализ возраста разлома в сочетании с генетическим анализом бактерий показали, что от своих наземных сородичей они были полностью изолированы от 3 до 25 миллионов лет назад.



- Сюрприз для естествоиспытателей принесла "золотая" шахта Мпоненг (Mponeng), расположенная близ Йоханнесбурга. Шахта Мпоненг – самая глубокая в мире, с рекордом **3777 метров**.





- Вот эта "палочка" (**Candidatus Desulforudis audaxviator**) и есть южноафриканское чудо. Тут не видно, но у этой бактерии есть флагеллы – тонкие хвостики, позволяющие ей плавать в воде, заполняющей поры и микротрещины в камне.
- "Сенсационная" бактерия получает энергию для жизни в ходе восстановительной реакции с участием сульфата ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) и водорода. Последний берётся из воды, раскаляваемой радиоактивным излучением руд. Но на этом чудеса подземной бактерии не заканчиваются.

- *D. audaxviator* один вобрал в себя всё необходимое, чтобы спокойно существовать и размножаться в "мёртвом" окружении без всякого контакта с остальной земной биосферой. Учёные говорят, что *D. audaxviator* не видела поверхности Земли миллионы лет.

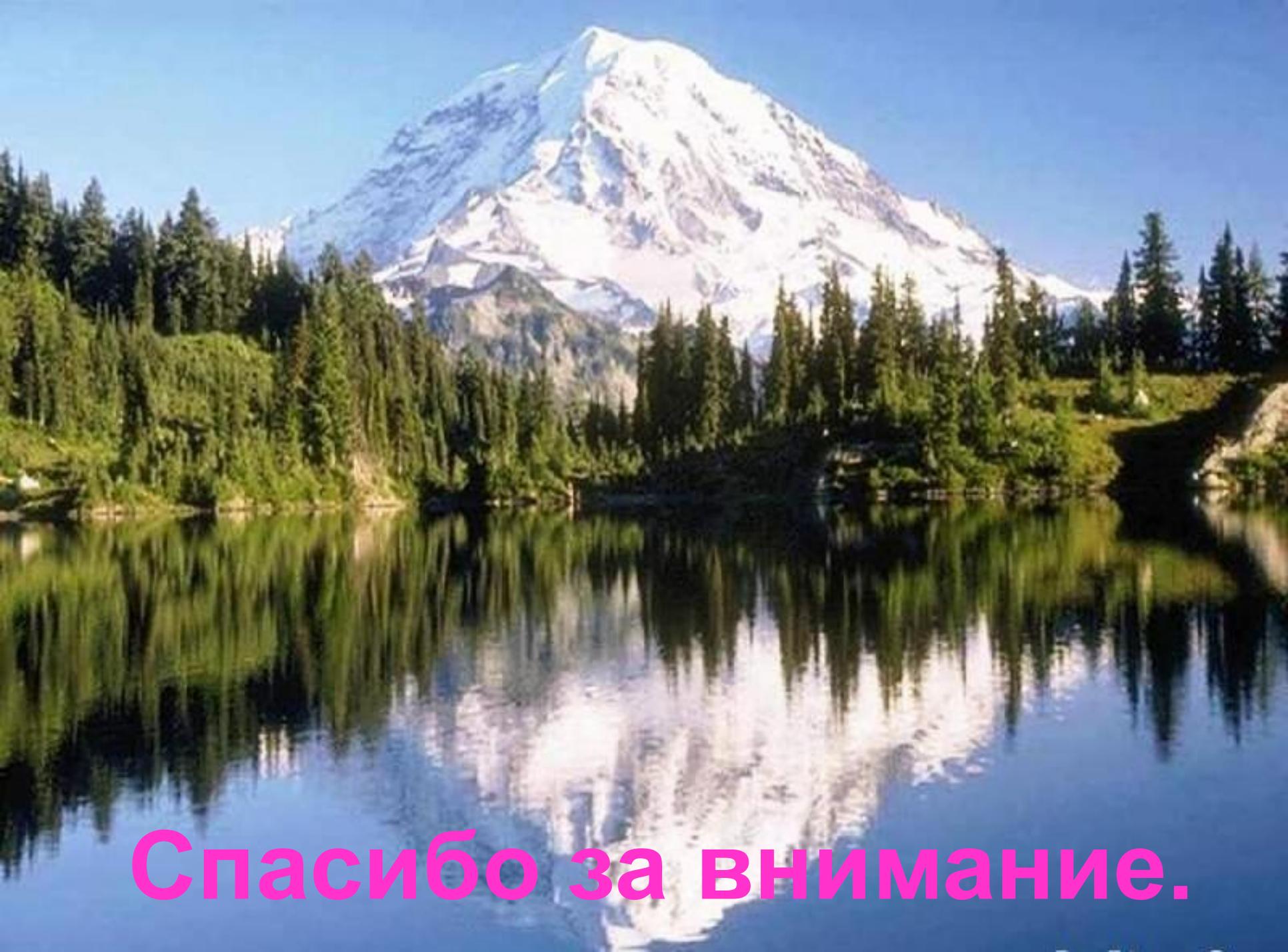




Если вдруг климат на Земле изменится кардинально, это вовсе не грозит уничтожению абсолютно всей жизни.



**Жизнь - сильная штука!** Однажды оказавшись на планете, она уже **никогда не покинет её!**



**Спасибо за внимание.**