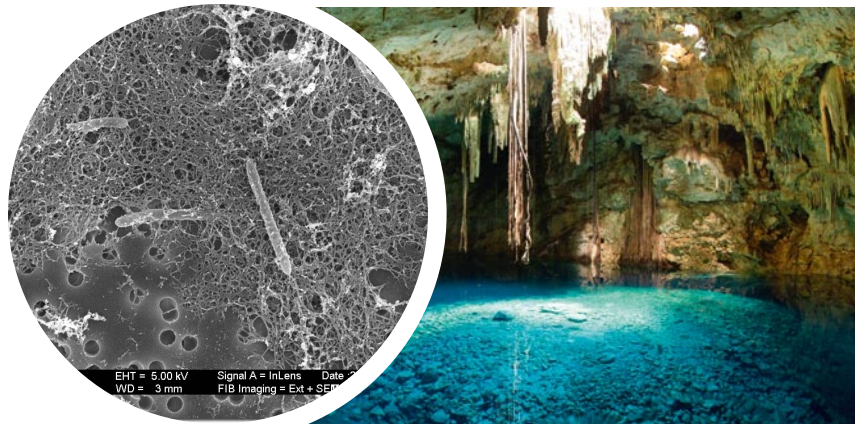


# Самое одинокое в мире существо

Глубоко-глубоко в подземных водах живет самое одинокое создание на нашей планете — бактерия *Desulforudis audaxviator*. Это единственный из известных организмов, способный существовать абсолютно обособленно и независимо от других живых существ



## УНИКАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА

В подземных водах южноафриканской золотодобывающей шахты неподалеку от Йоханнесбурга на глубине около 3 км была обнаружена уникальная экосистема, все население которой представлено одним-единственным видом бактерий. Из обнаруженных ранее, самая однообразная система содержала более 88% одинаковых микроорганизмов, и это было очень необычное открытие. Ведь подавляющее большинство микробных сообществ образуют симбиотические комплексы, состоящие из многих видов бактерий, которые помогают друг другу, выполняя разные биохимические функции. Таким образом, налицо исключительный случай, когда живое создание способно существовать обособленно от каких-либо других организмов. Палочковидная бактерия живет в полном одиночестве в горячей подземной воде, насыщенной сульфатами, самостоятельно обеспечивая себя всем необходимым для жизни.

## ОТВАЖНЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК

Ученые, открывшие этот удивительный организм, дали ему имя *Desulforudis audaxviator*, что в переводе с латыни означает «отважный путешественник». Такое название было навеяно посланием, вдохновившим героя из романа Жюль Верна: «Descende, audax viator, et terrestre centrum attinges» («Спускайся, отважный путешественник, и ты достигнешь центра Земли»). Неудивительно, что *Desulforudis audaxviator* долго не попадала в поле зрения ученых, ведь эта бактерия обитает в экстремальных условиях, лишённая солнечного света и воздуха. Она является одновременно термофильным и алкалофильным микроорганизмом, приспособившись к выживанию при температурах выше 60 °C и pH 9,3. Выращивать такие микроорганизмы в лабораторных условиях практически невозможно, поэтому об их метаболизме, строении и образе жизни судят преимущественно на основании анализа ДНК.

## ПОЛНАЯ САМОДОСТАТОЧНОСТЬ

Поскольку *Desulforudis audaxviator* приходится в одиночку выполнять все функции, ее геном содержит полный набор средств жизнеобеспечения в экстремальных условиях. Этот микроорганизм является сульфатредуктором, то есть добывает необходимую для жизни энергию путем восстановления сульфата (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>). Реакция осуществляется с участием водорода, образующегося в результате распада радиоактивных изотопов урана, тория и калия, содержащихся в горных породах. Бактерия обладает необходимым спектром биохимических механизмов для получения энергии, фиксации азота и углерода, а также синтеза всех жизненно важных веществ.

Единственным источником готовой органики служат отмершие клетки самих бактерий, но в условиях замкнутой экосистемы выживать не приходится. Когда окружение становится совершенно невыносимым, *Desulforudis audaxviator* формирует споры с плотной оболочкой и переживает в таком виде тяжелые времена. А вот способность утилизировать кислород или хотя бы защищаться от токсичного действия его активных форм у бактерии напрочь отсутствует. Это позволяет предположить, что этот микроорганизм возник еще до появления кислородной атмосферы.

## КАК ЭТО БЫЛО?

По мнению ученых, эта уникальная экстремофильная анаэробная бактерия приспособилась к жизни в полном одиночестве не менее 20 млн лет назад. Исследование бактерии может помочь в некоторых вопросах, относящихся к теории происхождения жизни на Земле. Предполагают, что значительную долю своих генов *Desulforudis audaxviator* получила от архей путем горизонтального переноса: например, гены, обеспечивающие приспособление к экстремальным условиям существования, а также некоторые гены для защиты от вирусов. Это свидетельствует о том, что *Desulforudis audaxviator* не всегда была одиночкой. Прежде чем добиться своей независимости и самодостаточности, бактерии пришлось тесно «пообщаться» с другими микроорганизмами и позаимствовать у них кое-какие полезные гены. Примечательно, что организмы, обитающие в условиях дефицита ресурсов, как правило, размножаются невероятно медленно. Предполагают, что между двумя клеточными делениями у таких микробов могут проходить сотни и даже тысячи лет. Подобная стратегия помогает сберечь энергию и минимизировать генные повреждения.

На сегодня *Desulforudis audaxviator* является единственным видом, представляющим собой самодостаточную экосистему, способную выживать и самовоспроизводиться без всякого контакта с остальной земной биосферой. Оказывается, вся биологическая составляющая простой экосистемы может быть закодирована в одном-единственном геноме

Татьяна Кривомаз, канд. биол. наук