

Выжить любой ценой... но нанотехнологически!

В популярном цикле телепередач “Выжить любой ценой” известный путешественник Беар Гриллс показывает на своём примере, как выбраться к цивилизации, имея при себе лишь минимум вещей. По сценарию передачи он ест всякую мало-мальски съедобную гадость, пьёт воду, кое-как очищенную подручными средствами, ночует в самодельных укрытиях, сугробах, пещерах. Хотя это остаётся за кадром, тем не менее очевидно, что к каждой экспедиции он тщательно готовится: прокладывает маршрут, консультируется по поводу съедобных растений и насекомых, правил их приготовления.

В одном из последних циклов подобных передач Гриллс начал брать расширенный комплект выживания, существенно упрощающий его задачу.

Ваша задача состоит в описании нанотехнологических приспособлений, необходимых для следующих операций: получение чистой воды из любого пресного источника; получение пищи из любой органики, исключая откровенно ядовитую; метод добычи огня; укрытие от непогоды, защищающее от ветра и воды, но пропускающее воздух, что позволяет использовать его как элемент одежды; непрерывно работающую грелку-горелку, способную после розжига использовать любое подручное топливо типа смол, жиров, растительных масел, плавких полимеров. **(по 2 балла за каждый пункт, всего 10 баллов)** Приведите рисунок-схему устройства, где подпишите его компоненты и их назначение.

Не ограничивайте свою фантазию только экологически чистыми материалами. Скажем, самый ёмкий и удобный источник водорода – это амальгама алюминия, реагирующая с водой. Самое калорийное топливо – металлический бериллий и элементарный бор. Нельзя использовать материалы и конструкции непрерывно опасные для жизни, такие как изотопные источники; летучие высокотоксичные материалы, типа ракетного топлива (ртуть, кстати, к таковым не относится, несмотря на всю пропаганду СМИ).

Максимальная оценка – 10 баллов

Решение

Чистая вода

Вода из открытых источников вдали от цивилизации обычно загрязнена механическими примесями и болезнетворными микроорганизмами. Для их удаления можно использовать фильтрацию через нанопористые материалы. Биологи используют стерилизующие мембранные фильтры с размером пор 0,22 мкм, или 220 нм. Этого достаточно для удаления любых бактерий, большинства видов спор, фрагментов мицелия. Вирусы сквозь такую мембрану могут проходить. Для удаления вирусов необходимо уменьшить размер пор до 50-80 нм. Мембрана может быть полимерной или керамической. Она должна быть посеребрена, для уничтожения прорастающих спор грибов, нити мицелия которых способны пройти сквозь её поры. Мембрана в порах 50-80 нм фильтрует медленно, но тем не менее до 5 литров воды в день сквозь неё проходит без использования насосов повышающих давление. Мембрана не удаляет токсины, растворённые в воде соли, поэтому непригодна для очистки гниющих водоёмов и солёной воды.

Еда

Для питания нам необходимы белки и углеводы. Жиры необходимы в меньшей степени, они могут легко синтезироваться из углеводов, кроме того, любой человек имеет весьма большой запас жиров для поддержания биохимических процессов (как Вы знаете, жиры необходимы для построения клеточных мембран). Любое растение, животное, птица или насекомое состоят из тех же аминокислот и углеводов, что и необходимы нам. Основная задача состоит в их выделении и очистке от возможной инфекции и паразитов. Для этого, например, можно применить ферментные препараты, расщепляющие полисахариды и белки и фильтрующую мембрану для отделения продуктов гидролиза от нерасщеплённых материалов. Мембрана в этом случае должна иметь пористость порядка 0,5 нм и работать за счёт осмотического давления, фактически проводя диализ раствора против чистой воды, полученной ранее. Из ферментов нам потребуются целлюлазы, расщепляющие древесину (основной источник глюкозы в природе) и протеиназы, расщепляющие любые белки. Гидролиз необходимо проводить в разных ёмкостях, так как протеиназы быстро инактивируют любые другие ферменты. Мембрана устраняет опасность попадания в пищу паразитов или бактерий. Пищей в данном случае будет являться раствор аминокислот и моносахаридов в воде. Нерасщеплённые ферментами остатки периодически вытряхиваются из гидролизного мешка. Альтернативой является гидролиз, а затем нагревание расщеплённой массы до кипения, с целью дезактивации ферментов и стерилизации раствора. В этом случае мембрана не нужна.

Огонь

Для добывания огня можно использовать пирофорные порошки металлов. В герметичной упаковке они стабильны неограниченное время. При вскрытии упаковки – самовоспламеняются на воздухе, выделяя большое количество тепла. Упаковку можно сделать сгорающей, например из полимера, тогда мы сразу будем располагать запасом горючего материала. Фактически, Гриллз и сейчас использует пирофорный сплав, вероятнее всего из мишметалла, из которого состоит его “огниво”. Сгорающая упаковка с пирофорным металлом даёт много тепла и позволяет разжечь огонь даже из сырых материалов.

Укрытие

Укрытие от непогоды такого типа – это нанопористая плёнка, пропускающая воздух и пары воды, но непроницаемая для капель. Она может состоять из ПВХ,

полиэтилена и других полимерных материалов. Подобного рода плёнки сейчас используются в строительстве.

Грелка-горелка

Достаточно сложный элемент экипировки, тем не менее, уже реализованный сейчас. Грелка состоит из каталитического патрона, в котором кислородом воздуха окисляются органические вещества (обычно это бензин). Катализатор – наночастицы разной природы, нанесённые на керамический носитель. Это могут быть частицы платины, оксида хрома (III), других элементов. Наиболее активными являются металлические катализаторы, которые способны воспламенить топливо просто при контакте с воздухом. Наиболее универсальным и малочувствительным к загрязнениям – оксид хрома (III), но его предварительно необходимо “разжечь”.