

Международный молодежный конкурс научных,  
научно-практических и научно-фантастических работ «ГОРИЗОНТ-2100»

**НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

на тему

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ**

**2022**

## Содержание

1. Введение	3
2. Биологические двигатели в природе	4
3. Первые созданные биологические двигатели	6
4. Возможность применения биологического двигателя в космических аппаратах	8
5. Принцип передвижения летающей тарелки	9
6. Заключение	10
7. Список использованных источников	12

## Введение

В свое время Константин Эдуардович Циолковский предположил возможность биологического двигателя в виде стеклянного шара – подобия «громадного земного шара, только в крохотном виде». В нем, как и на какой-нибудь планете, есть количество материи и совершается определенный круговорот веществ. «Наш стеклянный шар и представляет подобие гипотетического существа, обходящегося неизменным количеством материи и вечно живущего»[3]. Получается «вечный биологический двигатель».

Меня заинтересовала идея создания биологического двигателя, чтобы его можно было использовать как альтернативный источник энергии для обеспечения длительных беспосадочных полетов.

Я выбрал эту тему в своем исследовании как более сложную для меня, по которой не так много материала для изучения, в отличие от тех же астероидов. Также я давно увлекаюсь робототехникой и темы по разработке автоматизированных систем мне знакомы, но мне всегда хочется изучить что-то новое. Я посчитал данное направление наиболее актуальным для развития летательной техники, так как все существующие способы уже находятся на пике используемых возможностей и нужно рассматривать что-то альтернативное. Тема исследования выходит за рамки моей учебной деятельности, охватывая биологические и физико-химические процессы, но инженер в 2100 году и должен быть широкопрофильным специалистом.

Передо мной встала **проблема**: можно ли создать биологический двигатель?

**Гипотеза**: Биологический двигатель может стать альтернативным источником энергии.

---

**Цель исследования:** рассмотреть возможность использования биологического двигателя как источника энергии применительно для обеспечения длительного беспосадочного полета летательного аппарата.

**Задачи исследования:**

- собрать информацию о применении биоматериала для создания двигателя;
- познакомиться с существующими биологическими двигателями;
- рассмотреть возможность использования биологических двигателей в космосе;
- сделать вывод о возможности использования биологического двигателя, как источника энергии для обеспечения длительного беспосадочного полета летательного аппарата.

**Биологические двигатели в природе.**

В природе биомоторы существовали на протяжении всего времени. Ротационный мотор, присущий бактериям, является по своему устройству электродвигателем, так называемым жгутиковым комплексом. Он используется для вращения жгутиков и перемещения клеток в водной среде. Специальные моторные белки развивают значительное механическое усилие и совершают перемещения при работе с молекулами ДНК[2].

В последнее время в нашей стране активно изучаются и используются нанотехнологии. Биологические двигатели как раз и относятся к этой сфере. Они имеют наноразмеры и более высокую эффективность по сравнению с электродвигателями, созданными человечеством. Они экологически безопасны и совместимы с окружающей средой. По сути биологические моторы - это молекулы белка, средствами

генной инженерии возможно их конструирование с необходимыми свойствами. Привлекательность биомолекулярных моторов для нанотехнологий состоит и в том, что сегодня это практически единственные реально существующие нанодвигатели. В реальности современные нанороботы нигде не применяются из-за отсутствия приличных двигателей, способных заставить микро-ботов двигаться.

Недостатком биологических моторов служат специфичные условия работы: кислотность, жидкая среда солевого состава и температура.

Ученым уже очень давно известно, что некоторые виды бактерий и других микроорганизмов имеют хвосты, движение которых позволяет им перемещаться вперед. Ранее науке не удавалось выяснить, что приводит в движение жгутики бактерий. И только недавно исследователи из Великобритании, при помощи технологии электронной криотомографии получили первые в истории высококачественные снимки биологических двигателей естественного происхождения (рис.1), которые чем-то напоминают современные двигательные установки и состоят из множества различных движущихся элементов[2].

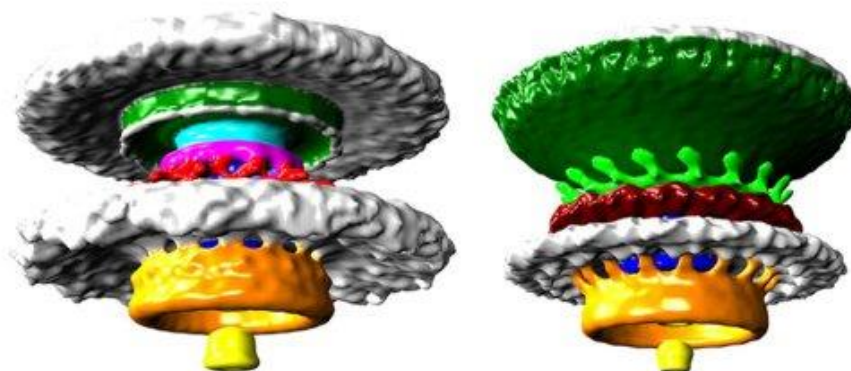


Рис.1

В своих исследованиях ученые использовали в качестве образцов бактерии различных типов и, как оказалось, каждый тип бактерии обладает уникальным биологическим двигателем, отличающимся от двигателей

других бактерий формой, величиной, сложностью структуры, мощностью, скоростью вращения и другими параметрами[2].

Единственной общей чертой всех биологических двигателей является система неподвижных молекулярных колец, своего рода эквивалент статора обычного электрического двигателя. Этот молекулярный статор и позволяет двигателю вырабатывать вращающий момент, который передается на крутящиеся органы бактерий - своего рода пропеллеры, толкающие их вперед[2].

Некоторые из бактерий имеют «статоры» достаточно больших размеров, что позволяет им вырабатывать большую мощность и крутящий момент. Самый большой «статор» можно увидеть у бактерии *Campylobacter*, он в два раза больше, чем «статор» бактерии вида *Salmonella*[2].

Полученные учеными снимки служат разоблачением ошибочного представления о том, что подобные биологические машины невероятно сложны. Теперь же, имея информацию о строении биологических двигателей естественного происхождения, ученые, работающие в области нанотехнологий, могут создавать свои собственные биодвигатели, обладающие необходимыми им размерами, скоростью, мощностью и другими характеристиками.

### **Первые созданные биологические двигатели**

Разработка искусственных наномоторов находится на самых ранних стадиях.

Ученые, работая над задачей превращения бактерий в нанороботов, обратили внимание на бактериальные жгутики у бактерий. Законы физики наномира значительно разнятся с известными нам, поэтому уменьшившись до наноразмера микроба, человек просто не смог бы двигаться в жидкой среде. Бактерии же отлично справляются с этой функцией, используя для движения свои природные механизмы.

Исследователи пытались клонировать их, создавая упрощенные нано-аналоги, но они обладали целым рядом недостатков, в числе которых была значительная дороговизна, плохая подвижность и повышенная хрупкость изделий.

Ученые вырастили колонию бактерий *Salmonella typhimurium*, а затем покрыли их жгутики оксидом кремния и никелем — это позволило воздействовать на них с помощью магнитных полей. В ходе исследований выявили, что они смогли передвигаться не хуже обычных, преодолевая за секунду расстояние, превышающее в два раза их собственную длину[2].

В 2015 году ученым удалось создать и запустить необычный биологический двигатель, использующий бактерий и процесс испарения воды, постоянно происходящий на Земле (рис. 2).

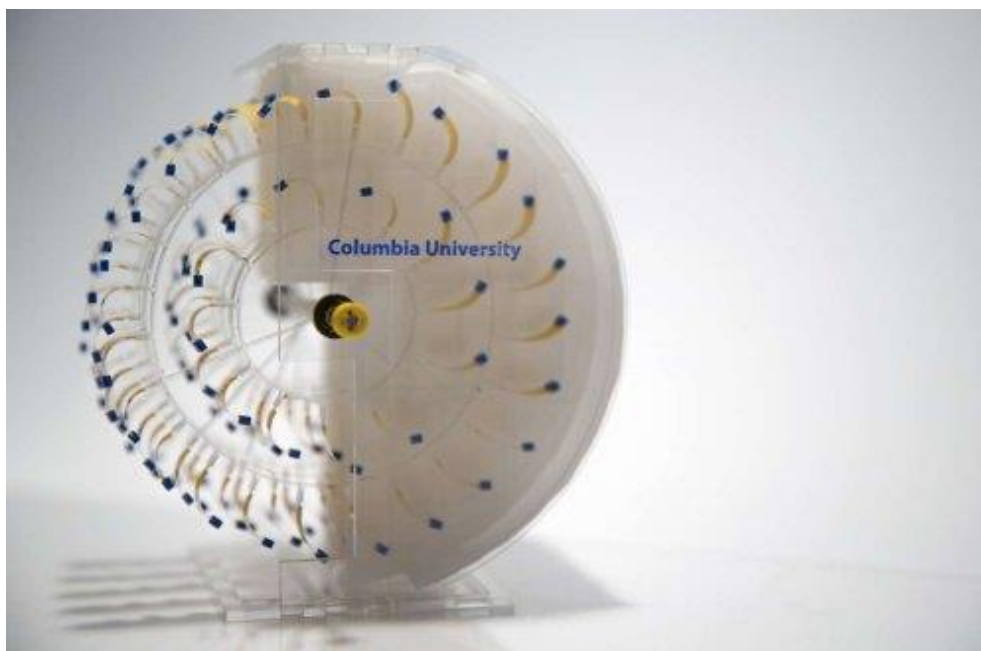


Рис.2

Создав на базе круговорота воды новый способ, ученые получили бесконечный источник экологически чистой энергии, основными элементами которого являются споры бактерий.

В естественных условиях споры большинства вида бактерий расширяются в несколько раз, попав под воздействие влаги. Попав опять в

сухие условия, споры снова сокращаются, уменьшаясь в размерах. Именно это простое движение легло в основу принципов работы созданного учеными биологического двигателя.

В настоящее время ученые занимаются экспериментами со спорами различных бактерий, чтобы еще больше увеличить деформацию. Это позволит разработать другие подобные технологии, сырьем для которых будет выступать вода.

Исследователи итальянского института нанотехнологий разработали систему микродвигателей, приводимую в действие микроорганизмами и управляемую светом.

Для систем из нескольких микромоторов важно, чтобы все они двигались с одной скоростью. Для этого разработан алгоритм, который обрабатывает данные о скорости вращения каждого микромотора и информирует о тех двигателях, которые вращаются медленнее других.

Таким образом, первые существующие наработки пока не позволяют в полной мере использовать биодвигатели в авиации, возможно их применение коснется в первую очередь беспилотных летательных аппаратов, но пока моя идея – это только будущая перспектива альтернативного использования энергии.

### **Возможность применение биологического двигателя в космических аппаратах**

Смогут ли бактерии жить в космосе? Недавно в средствах массовой информации появилось сообщение о том, что на МКС обнаружались микроорганизмы, «прилетевшие из космоса». С обшивки космической станции были взяты пробы, в которых обнаружались споры. Семенной материал на Земле в обычных условиях дал живые бактерии. Кроме того, выяснилось, что микроорганизмы, отправленные на станцию, могут адаптироваться к условиям открытого космоса.



Использование бактерий в биологических двигателях поможет улучшить экологию планеты. Ученые усовершенствовали самые обычные бактерии, заставив перерабатывать углекислый газ в топливо. Многие тяжелые металлы ядовиты для микробов, и некоторые бактерии разработали систему защиты против таких примесей, выращивая на своей поверхности полупроводниковые кристаллы, нейтрализующие негативное влияние. А значит, теперь мы можем перерабатывать топливо, не выбрасывая углекислый газ в атмосферу.

### **Принцип передвижения летающей тарелки**

Во флорентийской ратуше Палаццо Веккьо есть картина «Мадонна со святым Джованнино», авторство которой приписывают Доменико Гирландайо. Если обратить внимание на второй план, в правом углу можно увидеть крошечных мужчину с собакой, которые внимательно разглядывают непонятное пятно в небе – судя по всему не что иное, как летающая тарелка, от которой во все стороны исходят лучи (рис.3).

Стоит заметить, что НЛО на картинах авторов Средневековья не были редкостью, но с тех пор наука мало продвинулась в их изучении.



Рис. 3.

Сам факт существования НЛО до сих пор ставится под сомнение. Но нас скорее интересует принцип передвижения летающей тарелки. И здесь очень убедительно выглядит версия, представленная В.Н.Мегре в серии книг «Звенящие Кедры России». Он описывает энергоустановку как деятельность живых организмов. Для движения различных механизмов в настоящее время мы используем преимущественно энергию взрыва – расширения. Но как следует из законов физики, должна быть и обратная ей энергия сжатия, которую человечество практически не использует. Но если объединить эти энергии в одном устройстве, можно представить себе механизм перемещения НЛО в пространстве. Нам известны микроорганизмы, превращающие газообразные вещества в твердые, при этом скорость этих процессов может быть различной. Эти бактерии и находятся с внутренней стороны верхней поверхности летающей тарелки, всасывают воздух, превращая его в твердое тело, при этом образуя вакуум впереди по ходу движения. Затвердевшие струи воздуха, проходя через основание тарелки, снова благодаря микробам распадаются на газы, толкая летательный аппарат вперед. Достичь значительной скорости этого процесса для поступательного движения кажется невероятно, но двадцать лет назад сотовый телефон для каждого тоже был фантастикой, как говорят родители. Эта сфера очень привлекательна для исследования двигателей в энергетике, возможно к 2100 году мы уже будем пользоваться этими открытиями.

## Заключение

Итак, мы рассмотрели возможность использования альтернативной энергии в виде биологического двигателя. Выяснили, что такие двигатели существуют в природе и даже реализуются учеными. До практического применения в качестве альтернативного источника энергии для обеспечения полетов еще далеко, но я думаю, что это очень перспективное направление.

В настоящее время используется энергия расширения вещества в виде взаимодействия (взрыва) других веществ для осуществления движения как в воздухе, так и в космосе. Но ведь согласно закону сохранения энергии должна быть и обратная энергия сжатия. Этот вопрос наука пока не изучила в достаточной степени, чтобы использовать его в авиации и космонавтике, но возможно его решение лежит в области микромира и нанотехнологий, когда бактерии будут создавать вакуум или разряжение на пути движения, а затем использовать ту же энергию для расширения позади летательных аппаратов. Фантастика? Нет, ведь мы пока не научились использовать энергию от взрыва водородной бомбы, используя этот процесс в мирных целях. Значит существует и обратная реакция, когда пространство может мгновенно сжаться. И созданные природой бактерии могут быть полезны в работе рассматриваемого биологического двигателя.

Поэтому считаю, что за биологическим двигателем будущее, как бы невероятно это сейчас не выглядело. Надеюсь, что уже в скором времени мою теорию возьмут на вооружение и через несколько лет биомоторы станут такими же привычными.

## Список использованных источников.

---

### Книги

1. Мегре В.Н. Серия книг «Звенящие Кедры России».
2. Алексеева В.И. Русский космизм: природа и человек.

### Электронный ресурс

3. Журнал «Популярная механика», [www.popmech.ru](http://www.popmech.ru)
-