

# К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ КОСМОНАВТИКИ

Материалы XLIX Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, Калуга, 2014  
(Тезисы, касающиеся проблемы МП)

1. ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И УТОЧНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ НА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ МЕЖЗВЁЗДНЫХ ПОЛЁТОВ 1
2. САМОРАЗМНОЖАЮЩИЕСЯ, ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩИЕ, НАНОРАЗМЕРНЫЕ МАШИНЫ И ИХ РОЛЬ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ 2
3. О ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СВЕРХСВЕТОВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ В КОСМОСЕ 3

## ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И УТОЧНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ НА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ МЕЖЗВЁЗДНЫХ ПОЛЁТОВ

В.А. Чернобров

Теоретические взгляды на цели и задачи звездоплавания, на принципы, по которым будут осуществляться межзвёздные перелеты, на конструкции звездолетов, конечно же, менялись с течением времени. Менялся и интерес к этому вопросу, от популярного обсуждения среди широких слоев населения до почти полного забвения в виду кажущейся неактуальности и невозможности. В зависимости от степени и величины интереса со стороны обывателей не могли не меняться цели и задачи звездоплавания: чем больше был интерес к исследованиям дальнего космоса, тем чаще проектанты выносили на суд общественности пилотируемые проекты, в том числе предназначенные для перемещения к звёздам огромных колоний добровольцев. Но чем меньше становился интерес, тем «скромнее» были проекты и решаемые ими задачи и тем чаще возникали проекты межзвёздных кораблей в беспилотном варианте.

Побуждали инженеров и футурологов к проектированию пилотируемых кораблей-колоний для полета в дальний космос и увеличение экологических, демографических, военных и иных проблем на Земле, а также и разжигание истерии на тему «конца света» на планете. Напротив, разнообразные навязываемые теории «общества потребления», «постиндустриального общества» и т. д. делали вопросы звездоплавания неактуальными и даже смешными. Конструкционное же решение задач, которые ставили перед собой проектанты звездолетов, менялось от поколения к поколению в зависимости от развития техники и технологий, в первую очередь космических, но более всего — от уточнения физических теорий и научных представлений о космогонии, релятивистской физике, теории относительности и альтернативных теориях.

Проектов звездолётов всех уровней — от «на уровне идеи» до инженерно-проработанных чертежей, выдвинутых в течение почти столетия, уже насчитывается более тысячи. Условно их можно разделить на несколько десятков типов и видов от осторожных, выверенных, с использованием только признанных физических принципов до самых фантастических и перспективных. Первые (осторожные), при наличии государственного (лучше — межгосударственного) заказа, возможно, начать осуществлять уже в самом ближайшем будущем, однако их возможные характеристики могут оказаться хуже вторых, перспективных проектов, основанных на пока дискуссионных физических принципах.

На какой из вариантов делать ставки — вопрос неоднозначный, учитывая, что не все рассматриваемые факторы улучшаются со временем. При относительно стабильном росте космических и иных технологий интерес и актуальность темы звездоплавания имеет некую волнообразную периодичность. И, вероятно, для выбора времени начала осуществления первых межзвёздных перелетов важнее будет не столько дождаться нужного наличия технологий, сколько выбрать наиболее актуальный момент, когда создание недостающих технологий будет искусственно стимулироваться ради достижения важной задачи и поставленной перед Человечеством цели.

## **САМОРАЗМНОЖАЮЩИЕСЯ, ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩИЕ, НАНОРАЗМЕРНЫЕ МАШИНЫ И ИХ РОЛЬ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ**

А.В. Колесников

Пока на современном уровне развития техники нам доступна для непосредственного исследования космическими аппаратами лишь Солнечная система. Однако важнейшим стратегическим приоритетом человечества все же является исследование и освоение дальнего космоса, иных звездных миров Галактики. В этом, собственно, состояла главная пророческая идея К.Э. Циолковского. Однако доставить живых людей на реактивных приборах к иным, даже ближайшим звёздным мирам вряд ли удастся. Иное дело, наноразмерные объекты — наследственный материал и наномшины. Это даёт основание задуматься о концепции колонизации иных миров путём транспортировки через межзвёздное пространство не «готовых», живых организмов, а лишь наследственного материала с последующей «распечаткой» биологических объектов уже непосредственно на месте назначения. То есть, космические путешественники-колонисты будущего должны будут преодолеть межзвёздные расстояния в нерожденном состоянии. При всей кажущейся фантастичности, это, вероятно, едва ли не единственная реальная возможность воплощения мечты Циолковского о расселении человечества по Галактике.

Особая роль в этой фантастической пока схеме должна принадлежать машинам, на которые ляжет основная функция первичного исследования и освоения места прибытия, а также последующей инкубации и выращивания земных организмов в условиях иной планеты. Но возможно ли создать такие машины? Некоторые соображения, основанные на мыслительных моделях, а также анализе современных технических достижений, особенно в области нанотехнологий, дают определенные основания для оптимизма.

Прежде всего, для осуществления каких-либо значимых действий, а тем более масштабных преобразований на иной планете заброшенные туда наноразмерные машины должны обладать способностью к самостоятельному размножению. Проблема самовоспроизводящихся автоматов ставилась в свое время еще Джоном фон Нейманом. При упоминании о самовоспроизводящихся машинах не следует непременно представлять себе робот-манипулятор, который каким-то образом вытачивает и собирает свои собственные детали, собирая из них свои копии. Такой робот должен хорошо знать своё собственное устройство. Однако живые организмы способны самовоспроизводиться, вовсе не зная, как они устроены. А ведь в принципе живые организмы, по существу есть те же наномшины, только, очень совершенные. Это становится возможным, благодаря молекулярной самоорганизации, а также принципу построения живых организмов из самоподобных блоков по рекурсивным алгоритмам. То есть, упрощенно говоря,

построение организма осуществляется путём многократного повторения одной и той же процедуры, запускающей саму себя на разных масштабных уровнях и с несколько различными значениями управляющих параметров. Последнее обстоятельство приводит к тому, что воспроизводимая этой процедурой по сути одна и та же структурная деталь в зависимости от масштаба и места положения способна несколько модифицироваться и принимать внешне и функционально несколько различные формы. Таковы, например, ствол, ветви, листья и цветы на дереве. Данный принцип был озвучен ещё Гёте в его трактатах о мета-морфозе растений и животных, а впоследствии получил своё дальнейшее развитие в современной фрактальной геометрии.

Наноразмерные искусственные объекты весьма сложно создавать на основе традиционных технологических подходов, то есть путем внешнего манипулирования деталями при помощи рук или специальных манипуляторов. Здесь на первое место выступают самоорганизационные механизмы и процессы самосборки структур из взаимодействующих между собой молекулярных частиц.

Таким образом, детали саморазмножающихся машин должны расти как бы сами собой подобно кристаллам. При этом структурная организация их тел должна основываться на фрактальных формах и строиться рекурсивно. Процесс должен инициироваться некими микроструктурными факторами, определяющими его характер и дальнейшее течение, а в итоге должен приводить к образованию «на концах ветвей» тех же самых микроструктурных факторов, «семян» или инициаторов следующего поколения.

Принципиально, что структурные элементы в процессе индивидуального развития отдельного объекта, а также инициирующие элементы следующего поколения, являющиеся итогом этого индивидуального развития, способны претерпевать модификации. Речь идет о наличии изменчивости в популяции. Размножающиеся наномашинки могут иметь несколько различную форму, подобно снежинкам, а, следовательно, и несколько различный функционал. Изменчивость же делает возможной и даже неизбежной их приспособительную эволюцию на основе естественного отбора.

## О ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СВЕРХСВЕТОВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ В КОСМОСЕ

А.И. Гневко, С.Н. Соловов, В.А. Янушкевич

Попытки разрешить парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена показали, что возможна реализация сверхсветовой передачи сигналов, основанная на перепутанных квантовых состояниях. Вместе с тем, вопрос о возможности передачи информации со сверхсветовой скоростью остается открытым. По мнению большей части учёных, построение системы сверхсветовой связи в современных условиях невозможно, хотя практическое значение подобной системы для дальнейшего освоения космического пространства трудно переоценить. Отмеченные обстоятельства определяют необходимость проверки скорости распространения и других квантовых явлений, к которым относится и явление интерференции.

Известно явление однофотонной интерференции, в котором фотон, являясь частицей, которая проходит только по одному из нескольких возможных путей, при многократном повторении излучения отдельными фотонами даёт интерференционную картину. Отсюда следует, что есть какой-то вид воздействия на сам фотон или другие фотоны, с помощью которого фотон «определяет», открыт или закрыт путь. Таким образом, важным для образования интерференционной картины является не

непрерывность потока фотонов, а открытость нескольких путей, по которым он может пройти.

Поэтому для реализации ситуации, в которой всегда некоторое время второй путь возможного прохождения фотона будет открыт, но ни один из фотонов не успеет этот путь пройти, предлагается следующая схема проведения эксперимента.

Луч лазера разделяется полупрозрачным зеркалом на две части, которые сводятся на экране, образуя интерференционную картину. В одной из частей образуется петля, для прохождения которой свету требуется некоторое время. В основании петли располагаются на относительно малом расстоянии в сравнении с длиной петли два прерывателя луча света (например, ячейки Керра). Производится практически одновременное прерывание луча на входе света и выходе из петли. Прерывание проводится с такой частотой, что какое-то время вторая часть возможного пути прохождения света остается открытой, но поток фотонов не успевает пройти петлю до закрытия пути вторым прерывателем. Таким образом, если квантовое взаимодействие фотонов происходит со скоростью, превышающей скорость света, то интерференционная картина будет наблюдаться. В таком случае открывается принципиальная возможность создания сверхсветовой системы передачи информации путём управления интерференцией.

В настоящее время имеются все технические возможности осуществить предлагаемый эксперимент без непомерных затрат времени и средств. Если выяснится, что интерференцией электромагнитных волн можно управлять на значительных расстояниях, то возможно построение сверхсветовой системы связи с использованием радиоволн.