

Детский звездолет

Содержание

Вместо предисловия	1
Статья «Путешествие к звездам»	3
Вместо комментария и послесловия	13



Вместо предисловия

Проект, изложенный Фабрисом Нико в журнале «Юный Эрудит» №1 за 2010. Вместо комментария предлагаю фрагменты обсуждения на форуме журнала «Новости космонавтики»:

<http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/phpBB2/viewtopic.php?t=7529&postdays=0&postorder=asc&start=2355>

ttt2: Последний номер журнала "Эрудит" - русское издание Science & Vie.

Весь номер почти посвящен проекту звездолета - длина 25 км, экипаж 30 000 чел (т.е. колония) Гравитация вращением и т.п. Если кто читал - Как отзывы?

КотКот: ... термоядерный звездолет "Феникс" к в Феникса Роберта Ибатулина

<http://robert-ibatullin.narod.ru/lamia/nufen.html>

ttt2... проект мне не понравился. Малая крейсерская 0,1 световой. Даже для проектов лазерно- ускоряемых зондов вроде скорость выше получается. Для колонии экипаж маленький - 2000 чел не получится жизнеспособная цивилизация никак. Уж лучше как в Эрудите 30 000 - и то минимум.

КотКот Написать можно любые цифры. Но чем больше народа, тем больше масса и тем больше энергии надо для РАЗГОНА. Это первая проблема межзвездных полетов.

Иван Моисеев:

Крейсерская - такая же, как и у Дедала. Типовая, в общем-то. И крейсерская скорость - это вопрос оптимизации. Совсем не факт, что корабль с большей крейсерской скоростью долетит быстрее.

Минимально возможное число людей для создания "зародыша" цивилизации - 200 человек, многие на этой цифре сходятся.

Было бы, конечно, интересно посмотреть, что они там в "Эрудите" понапридумывали....

ttt2: Еще детали - колеса диаметром 5 км вращаются со скоростью 0,6 оборота в минуту 9,6 км/минута = 160 м/с - как раз Ж 😊

Насчет минимума в 200 чел – во-первых сомнительно обеспечение генного разнообразия с таким маленьким числом, во вторых - брак это любовь, знакомство ухаживание, согласия отказы и

т.п. Сорри как шутят люди в маленьких поселках не "люби" где живешь, не живи ... Унылая ужасно жизнь будет в колонии в 200 чел... Не случайно раньше столько ребят женились во время службы - новизна возлюбленного как бы способствует любви.

Иван Моисеев:

Давным-давно, когда я еще был студентом, я посчитал с точки зрения недопущения имбридинга - получилось что-то около 100. Потом я услышал, что есть острова, на которых столетиями благополучно проживают 100-150 человек и на этом успокоился - все равно любой мыслимый экипаж по критериям функционирования больше.

Что касается упомянутых атрибутов брака - все это присутствует в группах существенно меньших 100 человек.

Вообще, рассматривая жизнь на корабле поколений методически удобно просто оглянуться и посмотреть на текущую жизнь со стороны - прикинуть, со сколькими людьми мы знакомы, сколько информации получаем, сколько объема занимаем и т.п.

Оказывается, что обеспечить соответствующие параметры на корабле не так уж и сложно.

ttt2:

100-150 человек без всякого обмена генным материалом?

Особо топтать ногами не буду, но сомнительно. Племена в Амазонии малые часто попадают, но женщинами чужими они не брезгают, чужаков иногда принимают. Попытки создания замкнутых национальных колоний как то не удалась. Известна печальная судьба такой колонии немцев в латинской Америке - ссылку не просите: прочел в книге и даже название не записал, увы. Вместо сверхчеловеков получились ущербные люди.

Единственный 100 процентный такой случай - заброшенные колонии в Гренландии кончили плохо и точно почему никто не знает.

КотКот:

В Гренландии их как бы ледники накрыли....

Больше народу это хорошо. Но как его потом разогнать до требуемых скоростей. Против сферы Дайсона, все против. Где ещё взять столько энергии, никто не знает...

Иван Моисеев:

Известно, что близкородственные браки (двоюродные) не протяжении нескольких сотен лет дают негативные последствия (обычно ссылаются на монархические династии). Про троюродные - уже никто ничего такого не говорит и они не запрещены. В группе до 100 чел. вполне можно напрочь запретить двоюродные браки и этого будет достаточно.

Опять же - в Тихом океане полно изолированных колоний такого размера, которые столетиями жили в изоляции до прихода европейцев.

А что касается специального создания замкнутых национальных общин - так то вообще дурацкая идея, а колония дураков - нежизнеспособна по другим причинам, не по генетическим.

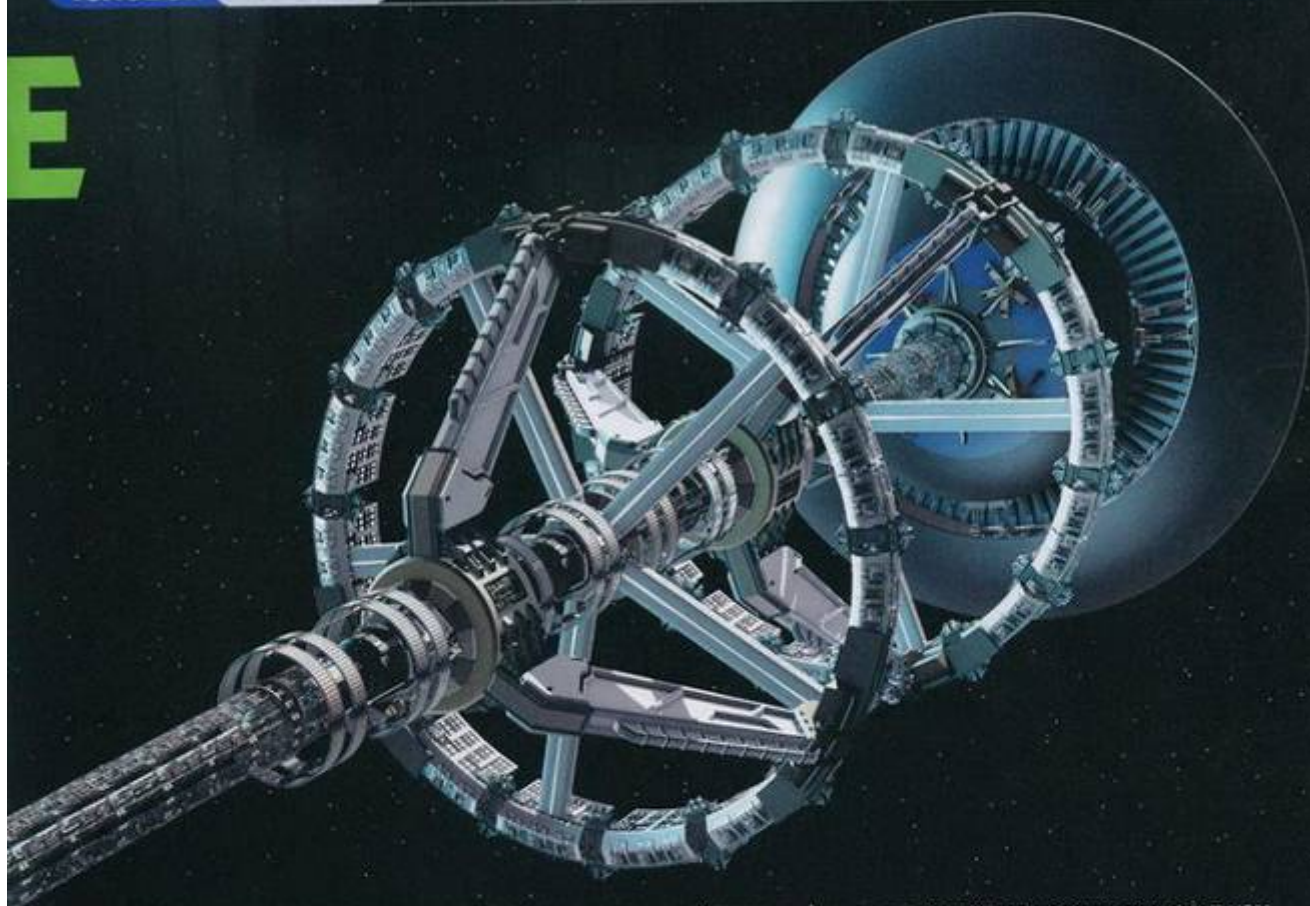
ПУТЕШЕСТВИЕ К ЗВЕЗДАМ

Фабрис НИКО

**До старта остались считанные секунды!
Путь предстоит трудный и долгий, ведь до Проксимы
Центавра, ближайшей к нам после Солнца звезды,
40 000 миллиардов километров! Вы готовы
присоединиться к пассажирам нашего
гигантского – длиной в 25 километров –
звездолета?
Да? Тогда полетели!**

Думаете, речь пойдет о научной фантастике? Ничего подобного! Вот уже три десятилетия ученые и инженеры многих стран мира работают над проектами дальних космических путешествий. И руководит ими не только тяга к знаниям, но и ни много ни мало желание спасти человечество от гибели! Один из самых блестящих физиков современности Стивен Хокинг предельно ясно заявил об этом в 2006 году на страницах американской газеты «Дейли Телеграф»: «Выживание человеческой расы до

E



тех пор будет находиться под угрозой, пока вся она сосредоточена на одной планете. Достаточно такой катастрофы, как столкновение с астероидом, чтобы на Земле не осталось ни одной живой человеческой души. Только проникнув в космос и создав независимые поселения, мы обезопасим наше будущее».

Да, скажете вы, спору нет: найти способ покинуть колыбель человечества – жизненная необходимость, однако что из того, лететь-то все равно некуда! А вот и ошибаетесь! Действительно, долгое время наша Солнечная система казалась уникальным явлением во Вселенной, а все составляющие ее планеты, за исключением Земли, представлялись сущим адом – сделать их обитаемыми практически невозможно. И только научные фантасты продолжали обещать нам жизнь в далеких мирах.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАУКИ – ВСЁ РЕАЛЬНО!

Ситуация изменилась в 1995 году после того, как два швейцарских астронома обнаружили планету возле звезды 51 Пегаса. С той поры подобные открытия посыпались будто из рога изобилия. На небе отыскалось еще более трехсот экзопланет, то есть планет, вращающихся вокруг звезды. И, как говорится, лиха беда начало! С новейшими телескопами, специально разработанными для поиска планет («Корот»,

«Кеплер»...), чуть ли не каждая неделя приносит нам сообщение о всё новых и новых космических сестрах Земли. Ученые уверяют, что уже в ближайшие годы подыщут пригодную для обитания планету. А когда это произойдет, сразу возникнет непреодолимое желание отправиться туда, хотя бы из любопытства...

Космический корабль, на котором люди 22-го века покидают пределы Солнечной системы, придуманы нами на основе проектов научных лабораторий и конструкторских бюро России, NASA и ESA (американское и европейское космические агентства).

Конечно, вначале нужно освоить Марс, а потом уже заглядывать дальше, но все нынешние и завтрашние наработки пригодятся и для более длительных полетов, ведь проблемы, которые приходится решать, одни и те же: обеспечение полной автономии космонавтов, защита от радиации и от метеоритов, значительное увеличение полетной скорости по сравнению с традиционными ракетами... Короче говоря, работы – непочатый край, и нужно еще очень многое сделать, чтобы приблизить момент старта к новым мирам. Но давай представим, что этот исторический день уже наступил, тем более что в нашем рассказе нет ничего совсем уж нереального! Вполне возможно, что именно так всё и будет происходить на самом деле.

ЭКСКУРСИЯ ПО КОРАБЬ

Чтобы добраться до ближайших звезд быстрее, чем за сто лет, нам нужно лететь со скоростью, близкой к скорости света! Значит, необходимо не только построить космический аппарат, способный развивать такую фантастическую скорость, но и обезопасить его обшивку от ударов космической пыли и мелких метеоритов, грозящих в любой момент превратить ее в сито. Наконец, следует позаботиться о создании на борту корабля силы тяжести, иначе путешественники рискуют превратиться в желеподобных существ, наподобие медуз.

ДВИГАТЕЛИ

Корабль оснащен двигателями, работающими на **АНТИМАТЕРИИ!** Да, да, в точности как на «Энтерпрайзе» капитана Кирка в сериале «Звездный путь». Это отнюдь не выдумка сценаристов: существование антивещества доказано в ходе научных экспериментов, а более эффективного топлива для достижения нужной скорости не найти! В чем заключается его секрет? А в том, что при взаимодействии антиматерии с обычной материей происходит бурная реакция – так называемая аннигиляция, – сопровождаемая мощным выделением энергии. Столкновение одного лишь грамма антиматерии с таким же количеством обычной материи даст столько же энергии, сколько при взрыве атомной бомбы в Хиросиме. Так что запаса в несколько сот тонн антиматерии вполне достаточно, чтобы добраться до ближайших звезд.

Сомневаетесь, что столь малого количества топлива хватит для путешествия длиной в целый век? Напрасно! Даже еще останется! Другое дело, что найти антиматерию в природе нелегко. Единственный ее

источник на Земле – атмосфера. Античастицы постоянно рождаются в ней при столкновении атомов воздуха с крошечными частицами материи, являющимися из космоса. Да вот беда: эти античастицы тотчас исчезают, как только входят в контакт с материей. Не то что собрать, а и поймать не удастся! Следовательно, антиматерию надо производить искусственным путем. И это вполне осуществимо... в больших ускорителях, типа Большого андронного коллайдера, построенного недавно под землей на территории Франции и Швейцарии. При столкновении разгоняемых в нем элементарных частиц как раз и будет образовываться антиматерия. Останется лишь собирать ее и хранить. Впрочем, это задача будущих поколений. В наши дни, даже с помощью самого мощного ускорителя частиц, производство одного грамма позитронов (античастиц электронов) обойдется в 250 миллиардов долларов! Чтобы снизить себестоимость ракетного топлива, надеются строить специальные заводы для его производства в промышленных количествах.

РЕЗЕРВУАРЫ С ПОЗИТРОНАМИ

Когда антиматерия встречается с материей, происходит взрыв! Поэтому никак нельзя допустить, чтобы позитроны касались стенок резервуаров! К счастью, они электрически заряжены, а потому есть возможность удерживать их на расстоянии с помощью постоянного электромагнитного поля. Резервуары устроены таким образом, что позитроны двигаются, как вагонетки, по бесконечным «рельсам», проложенным в электромагнитном поле. Надо лишь позаботиться о том, чтобы их путь пролегал достаточно далеко от стенок.

Резервуар
с позитронами

Резервуар
с водородом

Согло

Ю

ПОЗИТРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ОБЕСПЕЧАТ КОРАБЛЮ СКОРОСТЬ, БЛИЗКУЮ К СВЕТОВОЙ, НО И ПРИ ЭТОМ ПУТЕШЕСТВИЕ К ПЛАНЕТЕ ДРУГОЙ ЗВЕЗДЫ МОЖЕТ ДЛИТЬСЯ 100 ЛЕТ...

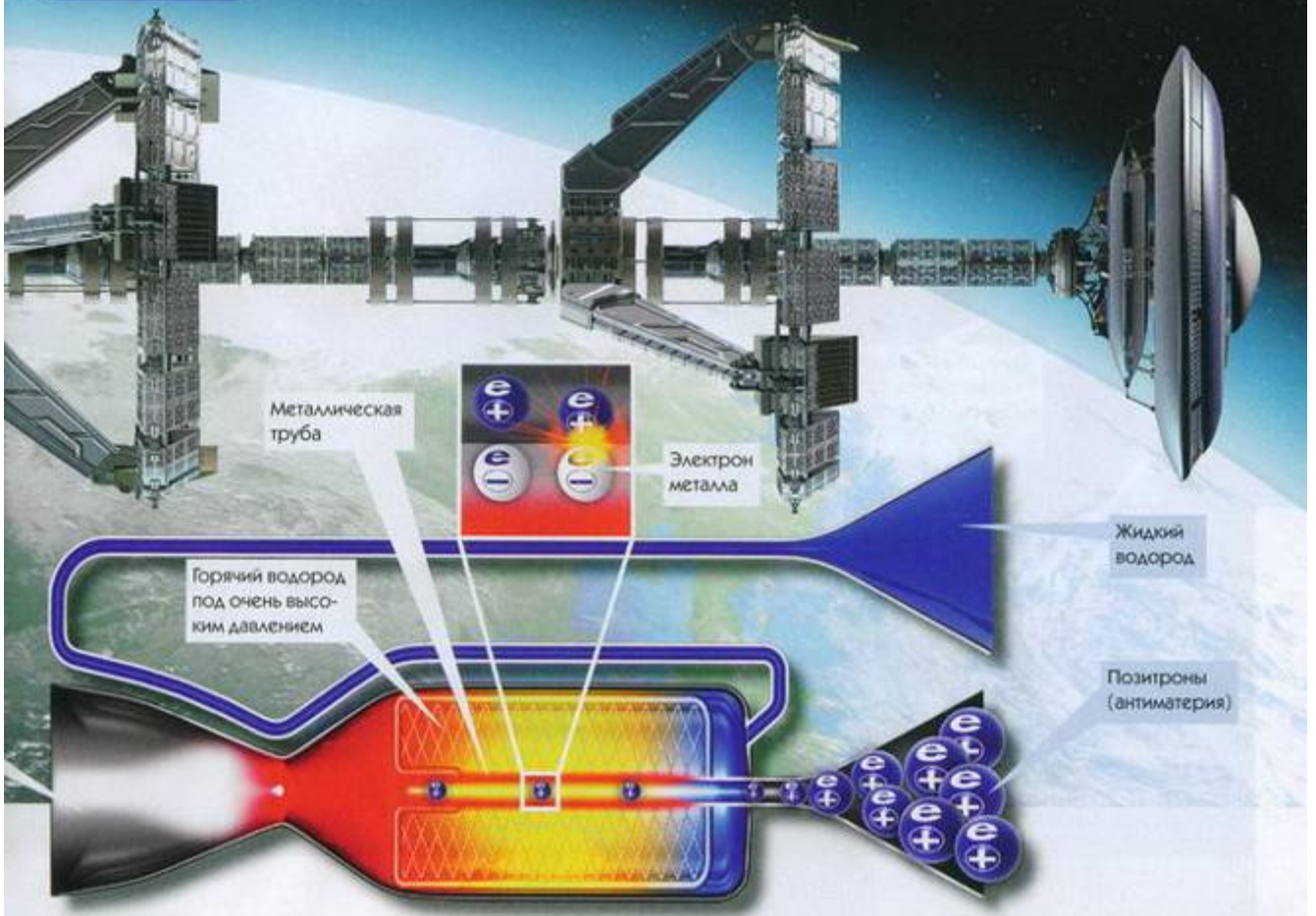
РЕАКТОР, РАБОТАЮЩИЙ НА АНТИМАТЕРИИ

Перед вами примерная схема реактора, работающего на антиматерии. И хотя требуемой скорости он развить пока не позволит, сам принцип его действия понятен. Позитроны – частицы антиматерии – крошечными порциями поступают из резервуара в трубу центральной части реактора, где сталкиваются с материей классического типа, а именно с электронами металлической трубы. Выделяемое при этом огромное количество тепла нагревает водород, поступающий из отверстий окружающей трубу решетки. А как известно, с повышением температуры газа его объем увеличивается, в результате чего он вырывается из сопла, создавая мощную реактивную тягу, которая и разгоняет космический корабль до нужной скорости.

ПОЯСНЕНИЕ

Антиматерия: у каждой частицы материи (протона, нейтрона и электрона) есть двойник из «антимира», подобно изображению в зеркале. Так, позитрон, античастица по отношению к электрону, имеет положительный электрический заряд. Обе частицы обладают абсолютно одинаковой массой, но их вращение вокруг себя направлено в противоположные стороны.

Длина корабля **25** километров!

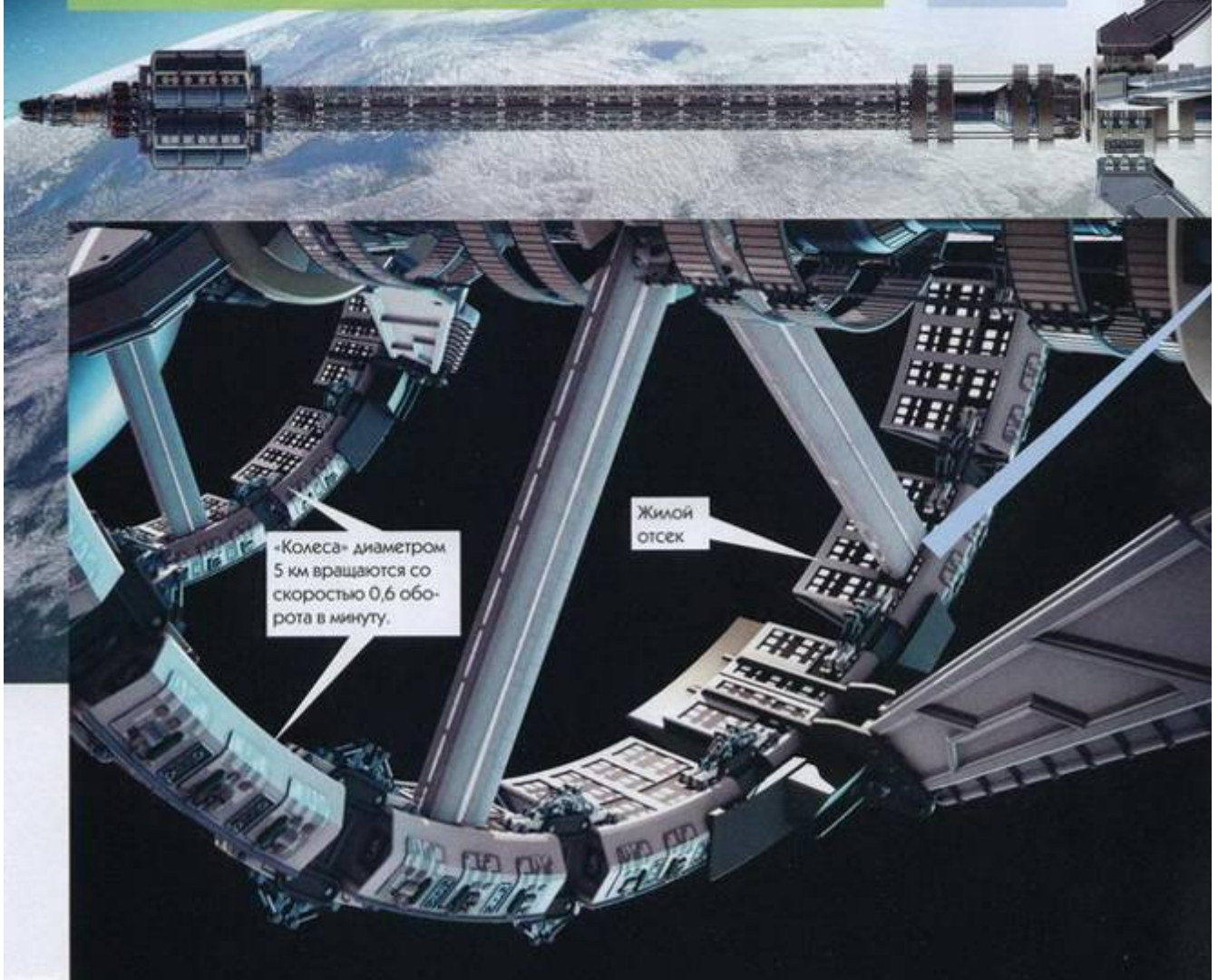


ОБИТАЕМЫЕ «КОЛЕСА»

Без гравитации (силы тяготения) жить нельзя. Когда скелету больше не нужно поддерживать тело, кости начинают терять кальций и становятся ломкими. Уже не говоря о том, что в состоянии невесомости и обычная жизнь крайне усложняется: ни поесть нормально, ни попить, ни даже сходить в туалет! Разве удобно, когда жидкость не льется, а плавает каплями в воздухе? Возникает естественный вопрос: а можно ли воссоздать силу тяготения на борту звездолета, которая бы удерживала ноги космонавтов на полу? Тот, кто хоть раз катался на американских горках, знает ответ: когда вагончик, мчащийся на полной скорости, резко поворачивает, центробежная сила прижимает пассажиров к противоположному по направлению поворота бортику. Вот и надо создать такой же постоянный эффект (см. оранжевые стрелки) внутри двух гигантских «колес» (такие бубликообразные тела называются в геометрии торами) космического корабля. Для этого они должны вращаться вокруг центральной оси со скоростью 36 оборотов в час.



Центробежная сила



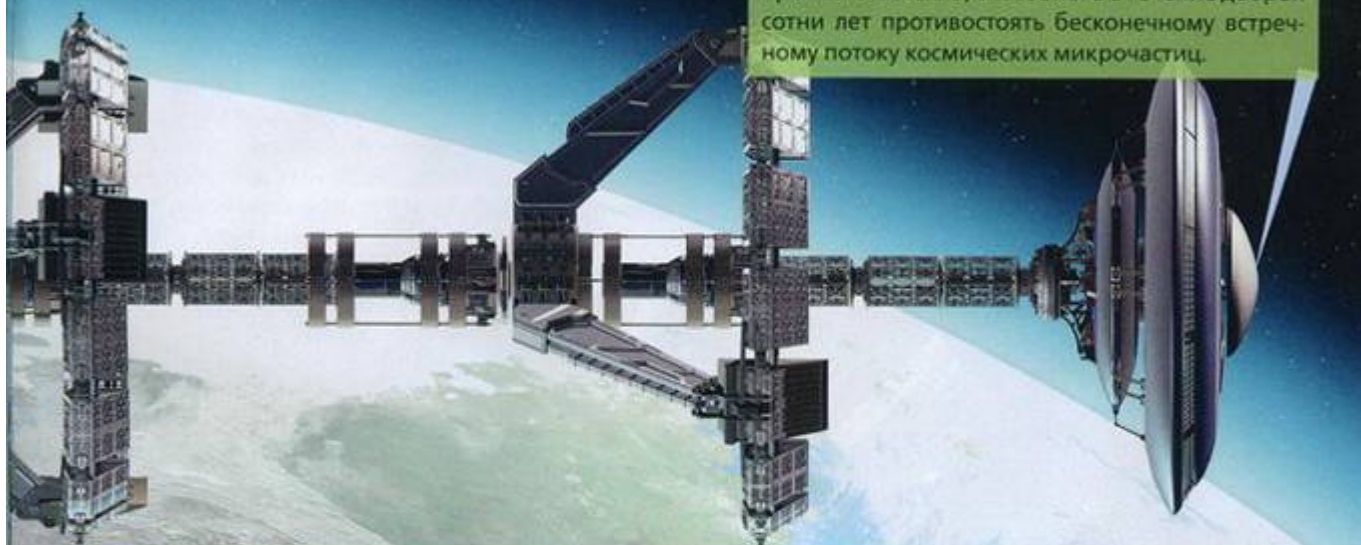
«Колеса» диаметром 5 км вращаются со скоростью 0,6 оборота в минуту.

Жилой отсек

**НУЖНО ОБЕЗОПАСИТЬ
ОБШИВКУ КОРАБЛЯ ОТ УДАРОВ
КОСМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ
И МЕТЕОРИТОВ И СОЗДАТЬ
СИЛЫ ТЯЖЕСТИ, ЧТОБЫ
ПУТЕШЕСТВЕННИКИ НЕ СТАЛИ
ПОДОБИЕМ МЕДУЗ.**

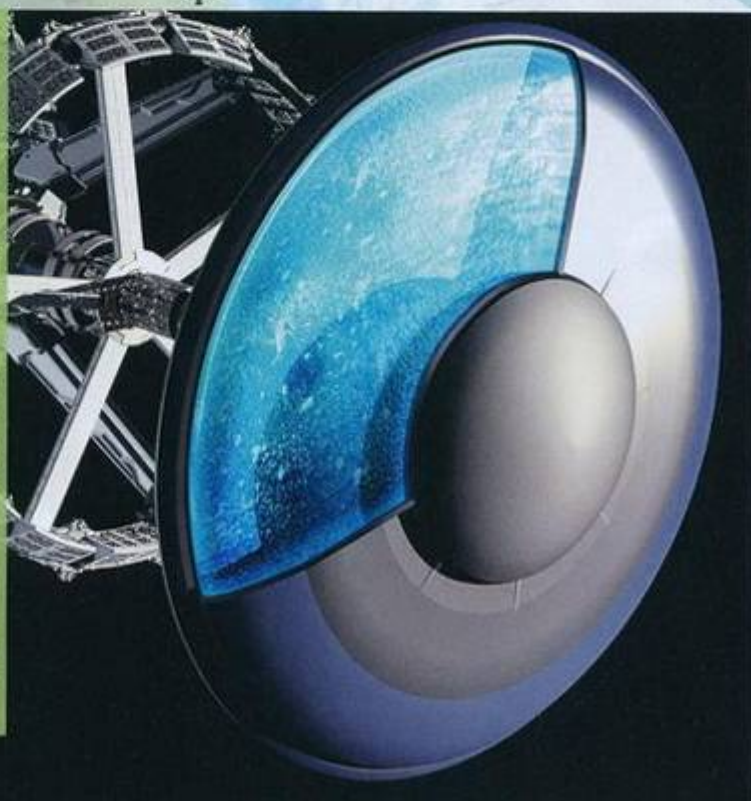
ЩИТ

Он необходим для того, чтобы обезопасить путешественников от мириадов частиц космической пыли, сквозь которые будет пролетать корабль. Эти крошечные, в миллионные доли метра, скопления углерода, кислорода и кремния попадают в космосе каждые сто метров. Выходит, летящий звездолет каждую секунду будет «атаковать» тысячи таких «пылинок». И, несмотря на микроскопический размер, сила их удара, учитывая скорости, будет вполне достаточной, чтобы продырявить металлический корпус. Избежать этого поможет широкий щит из бериллия, особо прочного металла, способного в течение доброй сотни лет противостоять бесконечному встречному потоку космических микрочастиц.



РЕЗЕРВУАР С ВОДОЙ

Он будет устроен внутри щита из бериллия. И это вовсе не случайность. Вода, помимо своего прямого предназначения, послужит для защиты путешественников от космических лучей. Без этой водной прослойки поток ядер атомов и элементарных частиц «наломает дров» в организме людей, что неизбежно приведет к развитию раковых опухолей и генетическим мутациям. Чтобы космический корабль не превратился в летающий склеп, впереди космического корабля поставим надежный щит. И вода тут подойдет как нельзя лучше, поскольку в ней содержатся крошечные атомы водорода. Проникнув в резервуар, космические частицы будут наталкиваться на них, постепенно теряя свою энергию. И уже преодолев метровый слой воды, космические лучи будут совершенно безопасны для здоровья. Что же касается самой воды, то ее питьевые качества нисколько не пострадают.



СБОРКА В КОСМОСЕ

Построить исполинскую ракету на Земле можно, но чтобы поднять ее в космос, не хватит всей энергии нашей планеты.

Вот так соберут космический корабль на орбите Марса. Внушительные размеры – около 25 км длины и соответствующий вес, порядка нескольких тысяч тонн – не позволят построить его на Земле, так как всех энергетических ресурсов планеты не хватит, чтобы запустить такую громадину в космос. Поэтому его соорудят в космосе, по частям, модуль за модулем, соединяя их вместе, как детали детского металлического конструктора. А сами модули произведут на Марсе, что позволит сэкономить огромные энергетические ресурсы благодаря тому, что сила тяжести на Красной планете в 2,7 раза меньше, чем на Земле (человек весом 75 кг полегчает на Марсе до 28 кг). Поскольку всё становится легче, то

соответственно и грузов за один раз на орбиту можно доставить больше, что крайне немаловажно, учитывая тот факт, что и без того для строительства такого гиганта потребуется запустить тысячи грузовых ракет.

Даже трудно представить размеры нашего космического корабля – настоящий город, в котором будет проживать около 30 тысяч жителей! По времени полет может продлиться больше века, и люди, находящиеся в условиях полной изоляции, не должны ни в чем нуждаться. На строительство такого корабля потребуется феноменальное количество железа и алюминия – для сооружения корпуса; меди – для электрических кабелей; кремния – для электронного оборудования, диоксида кремния – для стеклянных деталей. Понадобится и большое количество газа: азота и кислорода, ведь необходимо будет создать «земную» атмосферу. И потом, разумеется, много-



Марс
Сборка корабля

Титан Добыча метана

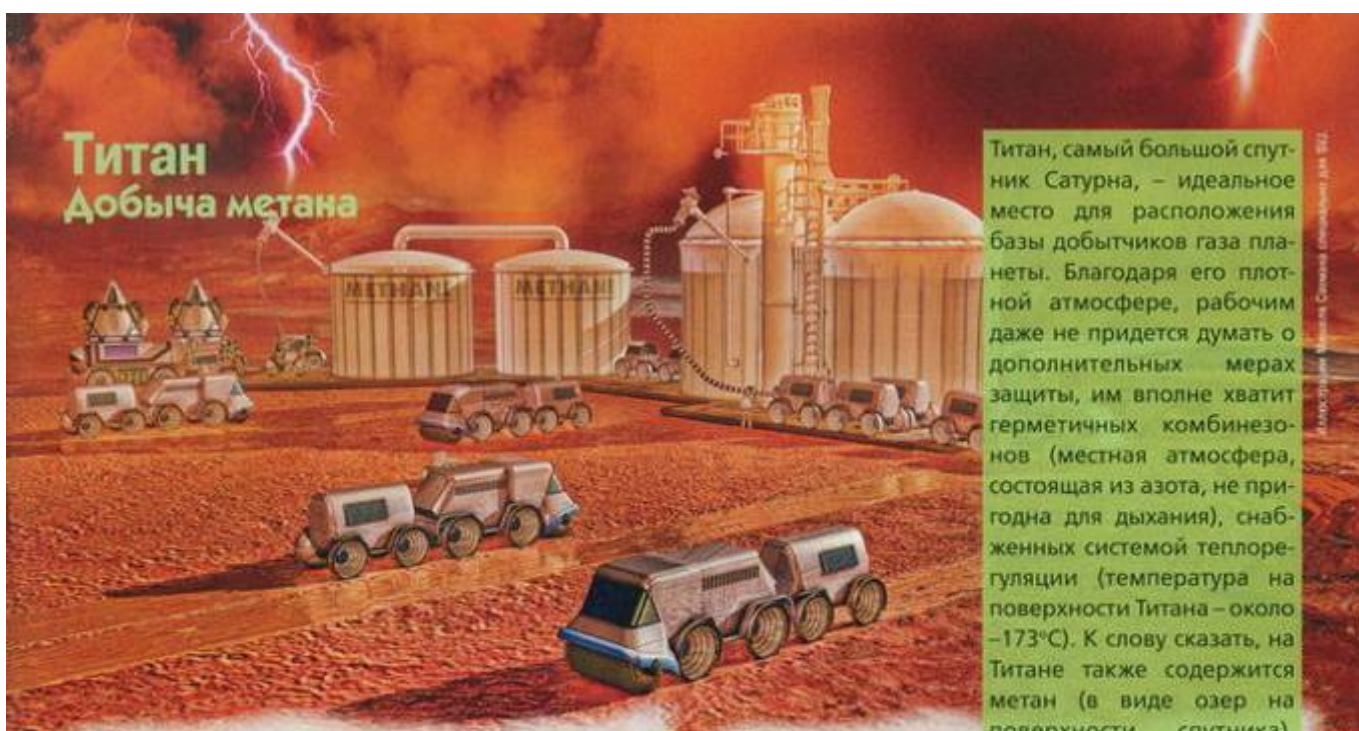


Иллюстрация: Стивен Спендер / JPL / НАСА

Титан, самый большой спутник Сатурна, – идеальное место для расположения базы добытчиков газа планеты. Благодаря его плотной атмосфере, рабочим даже не придется думать о дополнительных мерах защиты, им вполне хватит герметичных комбинезонов (местная атмосфера, состоящая из азота, не пригодна для дыхания), снабженных системой терморегуляции (температура на поверхности Титана – около -173°C). К слову сказать, на Титане также содержится метан (в виде озер на поверхности спутника), азот, кислород и целый ряд полезных ископаемых. Всё это пригодится для производства различных деталей космических аппаратов из металла, пластика и стекла.

много воды! И где, спрашивается, всё это найти? Ведь даже сейчас, в 2010 году, мы прекрасно понимаем, что запасы полезных ископаемых нашей планеты, в том числе и энергетических (газа, нефти, угля), стремительно сокращаются. При сохранении нынешних темпов их добычи, уже через два века Земля будет полностью опустошена. Поэтому, прежде чем отправляться к новым солнечным системам, людям вначале придется освоить свою, чтобы воспользоваться ее богатствами.

Впрочем, далеко искать не надо! Одного лишь пояса астероидов, протянувшегося между Марсом и Юпитером, вполне достаточно для удовлетворения всех потребностей населения Земли. По подсчетам специалистов, любой железистый астероид диаметром всего лишь один километр содержит около 10 миллиардов тонн железа, 100 тысяч тонн платины, 10 тысяч тонн золота, плюс длинный список других металлов: никель, цинк и так далее! А если учесть, что этот пояс состоит из миллионов астероидов, самые крупные из которых достигают сотню километров в диаметре, то сразу станет понятно: полное истощение запасов полезных ископаемых при развитой космической технике наступит нескоро. Кроме того, некоторые из самых отдаленных от нас астероидов, из тех, что поближе к Юпитеру, представляют собой огромные ледяные глыбы: будет чем заполнить огромный водяной резервуар корабля.

Газообразные планеты, такие как Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, дадут землянам водород и другие

легкоатомные вещества (дейтерий, гелий-3...), необходимые для работы ракетных двигателей, поскольку к 22-му веку нефть давно уже выйдет из употребления. Будущее энергетики – за термоядерными реакциями. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на ночное небо – блеск звезд есть не что иное, как свидетельство происходящих на них термоядерных процессов. А без огромного количества энергии будущим поколениям людей просто не обойтись! Она понадобится не только на Земле, но и во всех поселениях Солнечной системы, а ведь надо еще приводить в движение бурильные установки для добычи полезных ископаемых на

астероидах и заправлять топливные баки космических аппаратов.

А будущие скорости ракет не чета нынешним! На предыдущих страницах мы уже рассказывали о реакторе, работающем на антиматерии. Ничто не способно дать столько энергии, сколько даже

небольшое количество антивещества. Однако его использование сопряжено с таким количеством сложных проблем, что и в 22-м веке наверняка в основном будет применяться ядерная энергия. Космическим аппаратам именно с таким, ядерным, типом двигателя и предстоит уже в скором будущем осваивать Солнечную систему. И первый объект исследований – Марс.

**В НЕДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ
ВОЗНИКНЕТ ВОПРОС
РАЗРАБОТКИ РЕСУРСОВ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.**

ЗЕМЛЯ В МИНИАТЮРЕ

Человек не может провести всю жизнь запертым в железный корпус космического корабля. Так легко и с ума сойти! И что же делать? Нужны земные радости: трава, деревья, цветы...

Пожизненное заключение – самое тяжелое из всех испытаний и чревато расстройствами психики. Вот почему так важно создать на борту естественные «земные» условия. На нашем корабле 30 жилых модулей, и все они располагаются в крутящихся торах (см. «Экскурсия по кораблю», с. 8). Модули будут разными. В одних разместятся жилые строения на 30 тысяч человек, где каждый получит свое личное пространство. В других будет воссоздана земная природа: сады, широкие луга, озера... Всё, как дома, только без сельскохозяйственных полей; выращиванием овощей и злаков займутся на фермах с гидропоникой (см. текст на правой странице). Искусственное небо создаст иллюзию чередования дня и ночи и некоторое подобие изменений метеорологических условий (дождь, ветер...). Найдется место и для животных, в основном, правда, мирных, домашних – коров, коз, лошадей, птиц... – не представляющих собой угрозы для обитателей корабля. Остальным представителям земной фауны придется путешествовать в виде замороженных эмбрионов. Так же полетят – в семенах – и образцы земной флоры. Добравшись до цели путешествия, земляне смогут воспользоваться всем разнообразием живого мира для обустройства своего нового дома. Даже если планета окажется вполне пригодной для жизни, вполне возможно, возникнет необходимость слегка подкорректировать атмосферу, например, обогатив ее кислородом. Тут как раз и пригодятся хранившиеся на биологических складах корабля ростки могучих растений.

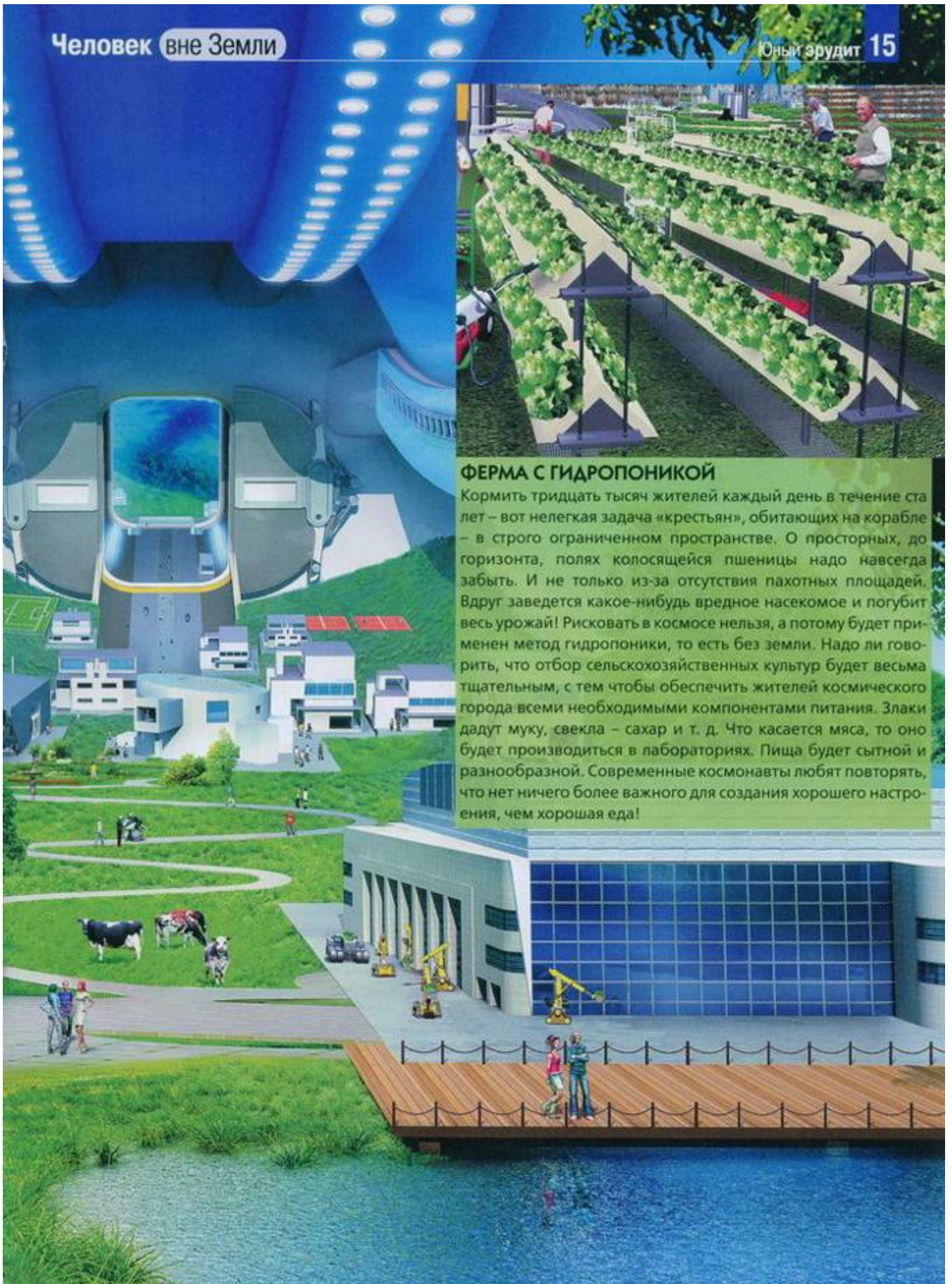
Рожденное в космосе поколение должно быть крепким и здоровым, ведь речь идет о выживании космической колонии. По этой причине перед полетом пройдет тща-

тельный отбор добровольцев с тем, чтобы обеспечить как можно большее генетическое разнообразие. Все путешественники в момент старта должны пребывать в полном здравии, а то вдруг, не дай бог, какой-нибудь вирус распространится на корабле.

Тридцать тысяч жителей – это вдобавок способ обеспечить каждому нормальную личную жизнь. Во время бесконечно долгого путешествия по Вселенной человеку необходимы условия психологического комфорта: каждый должен иметь возможность раствориться в толпе или повстречаться с новыми людьми во избежание ощущения замкнутого пространства. Набор в команду будет производиться исключительно по добровольному принципу и с учетом психологических характеристик. Перед полетом будущие покорители космоса наверняка проведут несколько лет вместе – не только для того, чтобы понять, насколько каждый из них способен найти свое место в «звездном» обществе, но и выявить психологически неуравновешенных граждан – в полете им не место! Иными словами, уже задолго до старта колонисты составят отдельный коллектив. И объединять его будет не общее прошлое, а общее будущее, высочайшая цель – создать новую колонию и гарантировать тем самым сохранение человеческого разума во Вселенной. Отправившись в полет, они уже никогда не смогут вернуться домой. Причем лишь на первых порах они будут находиться в постоянном контакте с Землей. Постепенно связи неизбежно начнут слабеть. И жители звездолета, одни в бескрайних просторах Вселенной, вынуждены будут ждать вначале дни, затем недели, месяцы и наконец годы, чтобы получить радиосигнал от своих друзей и близких, оставшихся на Голубой планете.

Длина каждого модуля корабля равна **1 км**

НА КОРАБЛЕ БУДЕТ ВОССОЗДАНА
ЗЕМНАЯ ПРИРОДА: САДЫ,
ШИРОКИЕ ЛУГА, ОЗЕРА...



ФЕРМА С ГИДРОПОНИКОЙ

Кормить тридцать тысяч жителей каждый день в течение ста лет – вот нелегкая задача «крестьян», обитающих на корабле – в строго ограниченном пространстве. О просторных, до горизонта, полях колосающейся пшеницы надо навсегда забыть. И не только из-за отсутствия пахотных площадей. Вдруг заведется какое-нибудь вредное насекомое и погубит весь урожай! Рисковать в космосе нельзя, а потому будет применен метод гидропоники, то есть без земли. Надо ли говорить, что отбор сельскохозяйственных культур будет весьма тщательным, с тем чтобы обеспечить жителей космического города всеми необходимыми компонентами питания. Злаки дадут муку, свекла – сахар и т. д. Что касается мяса, то оно будет производиться в лабораториях. Пища будет сытной и разнообразной. Современные космонавты любят повторять, что нет ничего более важного для создания хорошего настроения, чем хорошая еда!

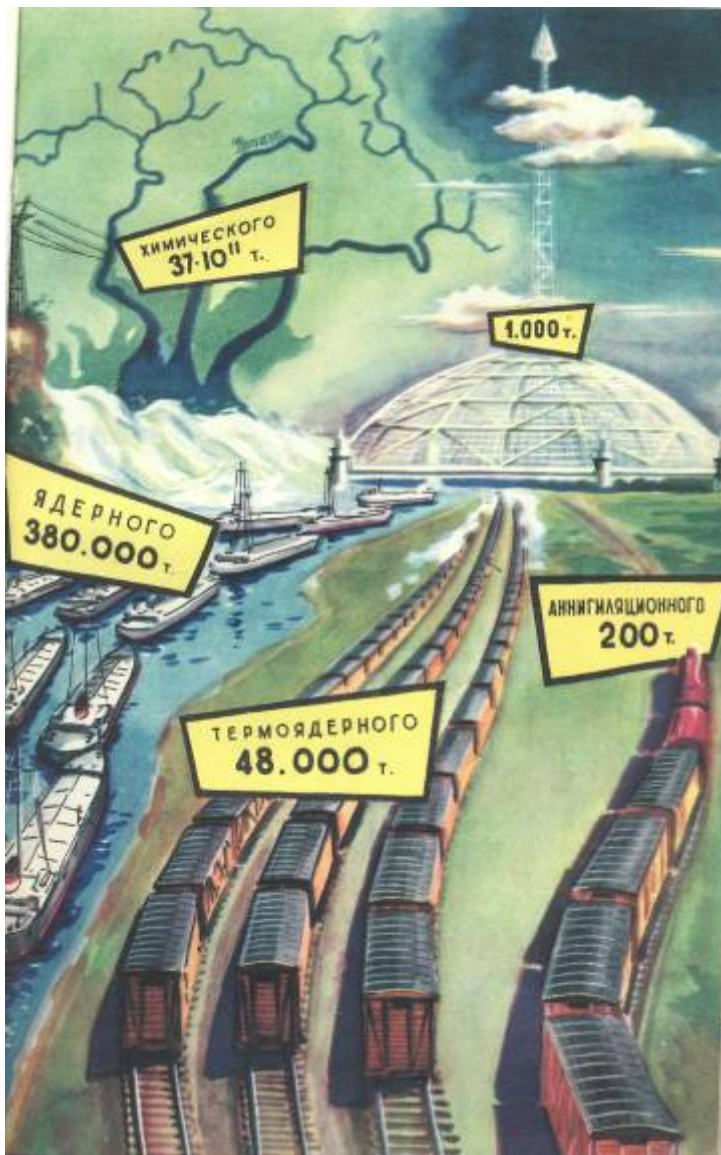
Вместо комментария и послесловия

КотКот: Начальная стадия звездолетостроительства....

Иван Моисеев: Мне понравилось.

Хотя вопрос хранения позитронов и не раскрыт.

Когда перекачивал, страницы оказались рядом вот с этой картинкой:



Р.Перельман, 1962 г.

tagus:

Иван Моисеев писал(а): Мне понравилось.

А мне - нет. Двигателя снова нет. А без него это - не более, чем веселые цветные картинки.

Иван Моисеев писал(а): Хотя вопрос хранения позитронов и не раскрыт.

Ну почему не раскрыт? Там же такие красненькие цилиндрические "резервуары с позитронами" Laughing. А еще очень понравилось "позитронные двигатели обеспечат кораблю скорость, близкую к световой".

Chilik:

Чушь там написана в расчёте на кухарок или юных натуралистов, конкретно про врезку с пояснением принципа работы "позитронной хранилки" говорю. Другие разделы текста просто не смотрел, а в том кусочке - ляп на ляпе. Главный принцип хранения позитронов - "мне так хочется". Если весь проект такой - то увы.

gans3:

Помню я этот прикол с позитронием. Там еще силу Кулона, притягивающую корабль обратно посчитали - заплакали. Действительно - деревянные Юные ерудиты. В нашем детстве Юный Техник писал ближе к тогдашнему уровню науки.

Человеку лететь в дальний космос с исследовательскими целями так же "разумно", как залезть в ядерный реактор для изучения ядерных реакций. (с)

[Можно сравнить, см. проект из ЮТ№10, 1969 – [«Лазер - двигатель ракеты»](#).]

Иван Моисеев: Проекты в детских журналах обычно не публикуются.

tagus:

Проекта в виде комплекта проектно-конструкторской документации от детского журнала никто не требует. Но, как сказал Станиславский, "для детей нужно писать так же, как для взрослых, только еще лучше". "Проекту" положено быть логически и физически непротиворечивым, а здесь этого нет.

Иван Моисеев:

Самая лучшая проработка в данной области - проект "Дедал" имеет очень толстые "ляпы" и множество пробелов. Как говорил Корифей языкознания: "Других писателей у меня для вас нет".

ИМНО, спорные или ошибочные моменты в публикациях для детей много лучше, чем простое пересказывание научно-технических публикаций - они заставляют молодого человека шевелить мозгами.

tagus: У молодого человека слабо развито критическое восприятие публикаций, он склонен им верить. А потом имеем из него очередного уфонутого строителя беталетов.

Иван Моисеев: Если человек склонен верить, то, в независимости от возраста, ему нечего делать в технике.

tagus: Склонность верить возрастом и обусловлена. И если молодого человека не грузить пургой, как дядя Нико, а, как минимум, описать спорные моменты "проекта", то значительно больший процент молодых людей вполне может зашевелить мозгами и гнать из техники их не придется.