

...На минуту забудем о космосе. Представим себе обычную улицу и обычную автобусную остановку. Вот вы вошли в машину. Она трогается и начинает быстро набирать скорость. Если вы успели ухватиться за поручень, то не уподаете. А если почему-либо замешкались... Невидимая сила подвигает вас и проталкивает через весь салон автобуса. В конце концов вы упадаете. Точно такая же картина наблюдается и при резком торможении машины. А что будет, если вы на борту космического корабля и он набирает скорость, скажем, до 8 километров в секунду или ему требуется для этой колоссальной скорости? На вас навалится страшная тяжесть. Вы окажетесь в состоянии, которое называется перегрузкой.

Перегрузка дает о себе знать сразу же после того, как космический корабль оторвался от Земли и начал набирать скорость для выхода на орбиту. Дает она знать о себе и при входе в плотные слои атмосферы, когда начинается торможение корабля для совершения посадки.

Подсчитано, что во время космического полета перегрузка может увеличиваться в восемь а иногда в десять раз по сравнению с обычным земным тяготением. Если в обычных условиях рука человека весит три килограмма, то при перегрузке ее вес достигнет тридцати килограммов. Попробуй поднимить такую тяжесть! Считается, что даже при четырехкратном увеличении веса человек вообще не сможет передвигаться. А что остается космонавту, всецелому сямсот килограммов! Его сердцу нелегко справиться с работой. Оно не только само по себе тяжелое. Становится тяжелой, сползает грусть, и кровь, которую оно перекачивает. При значительных перегрузках, действующих в направлении от головы к ногам, отяжелевшая кровь застывает в нижних частях тела, сердце начинает работать хаотично, мозг не получает крови, человек теряет сознание. Нарушается дыхание. Совсем не легким становится дыхание.

Пока еще не найдены способы, которые позволили бы избавиться от подобного состояния. Но облегчить его можно. Для этого перегрузка должна действовать на человека не в направлении от головы к ногам или от ног к голове, а от спины к груди, или от груди к спине, или от одного какого-либо бока к другому. Вот почему при выведении космического корабля на орбиту и при входе в плотные слои атмосферы космонавт должен находиться в полужелезном положении.

Благодаря тщательной разработанной системе подготовки нашего первооткрывателя вселенной Ю. Гагарина условия полета для него оказались намного легче условий тренировок.

Сегодня перед наукой стоит задача — облегчить космонавтам путешествия на более далеких межзвездных трассах.

Надо иметь в виду, что величину перегрузок тем меньше, чем постепеннее космический корабль набирает необходимую скорость. Однако здесь могут быть конфликты между требованиями физиологии и техники воздухоплавания.



ВОТ: ЕСЛИ ТАК ПОЙДЕТ И ДАЛЬШЕ, ТО Я ПРОИГРАЮ ВСЮ СОЛНЕЧНУЮ СИСТЕМУ.

Рисунки Г. и В. КАРАВАЕВЫХ.

# Человек в космосе

В рождественские дни апреля, когда советский народ совершил беспрецедентный подвиг — направил космический корабль-спутник «ВОСТОК» в межзвездные дали, — на страницах «СМЕНЫ» была напечатана статья «Человек претворил Аполлона межпланетных наук Василия Васильевича ПАРИНА. В этой статье известный советский ученый рассказывает о том, как готовился штурм космоса.

Сегодня мы публикуем новую статью профессора В. В. ПАРИНА, посвященную важнейшим проблемам космических полетов человека.

Конфликты эти одно время казались неразрешимыми. И, как обычно, на помощь пришел совершенно неожиданный путь.

Великий русский ученый К. Э. Циолковский предвещал любопытный опыт, который основан на использовании закона Архимеда о теле, погруженном в жидкость. В металлическую кружку с водой

Константин Эдуардович поместил курящую яйцо. Яйцо утонуло. Прикрыл ладонью кружку, он ударил ею об стол. Яйцо разбилось.

Тогда ученый размешал в воде поваренную соль. Яйцо повисло в воде над дном, оно не опускалось и не поднималось выше. Удельный вес жидкости уравнился с удельным весом яйца. Удар об стол — яйцо осталось невредимым. Другие исследователи запавали яственную банку с яйцом и соляным раствором и бросали ее с высоты нескольких метров. И опять яйцо оставалось целым и невредимым. Силы гидростатического давления жидкости уравнивали силы инерции, и яйцо почти не испытывало перегрузку.

От этих опытов ученые перешли к опытам с низкоорганизованными, одноклеточными организмами. Выяснилось, что эти организмы, погруженные в жидкость, благополучно переносят ускорение в 200 тысяч раз больше земного! После этого на помощь науке пришли извечные спутники исследователей — лягушки. Вес находящийся в воде земноводных увели-

чили в 2 800 раз! Думаешь, с подопытными что-нибудь случилось? Нисколько. Все лягушки оказывались целеуловными.

Ныне наука занята решением наиболее сложного вопроса: нельзя ли поместить в жидкость, близкую по своему удельному весу к весу человека, космонавта? Предполагается, что космонавт в герметическом костюме должен помещаться в специальной камере, заполненной жидкостью. В ней он и будет находиться в подвешенном состоянии, как яйцо в знаменитом опыте К. Э. Циолковского. Надеются, что в этом случае вполне возможно перенести тридцатикратное увеличение веса. Космонавт в это время будет весить почти три тонны!

**«Не так страшен черт...»**

Вначале думали, что невесомость губимо скажется на состоянии организма человека, на работе всех его органов и систем.



Хуже будут функционировать пищеварительная система, сердце, сосудистая система. Думали, что при невесомости воздух будет задерживаться около рта, и человек задыхается собственным выдыхаемым из легких воздухом. Делали различные предположения и насчет приема пищи и воды.

Однако из наблюдений за животными на космических кораблях-спутниках выяснилось, что жизнедеятельность организма в условиях невесомости протекает нормально. Единственным отклонением от нормы было снижение (на 10—15 процентов) снижение артериального давления крови за счет исчезновения ее веса. Но это не беда для здорового организма. Ведь находясь на Земле, мы в течение рабочего дня испытываем такое же отклонения артериального давления и даже не замечаем этого.

Вот как ощущал состояние невесомости первый космонавт Ю. Гагарин в своем беспримерном полете вокруг Земли.

«Прежде всего он перестал ощущать спинку кресла, к которой его прижимало при взлете. Зато чувствовал ремни. Все вокруг стало легче, появилось ощущение необычайной легкости. А это очень необыкновенное чувство. И руки, и ноги, и все тело стали как бы лишними. Они ничего не весили. Создавалось впечатление, что ты не сидишь, не лежишь, а как бы висишь в кабине. Все незакрепленные предметы парили в воздухе. Нисколько не затруднялись координация движений. Скорее наоборот. Космонавт в это время кобчел, что записывал, и впрямь происходило лишь предвзвешивать блокнот, который стремился «улететь» из-под рук. Печерч оставался тем же, что и на Земле, в обычных условиях.

Ю. Гагарин работал в это время с прибором и аппаратами, вел радиопередачу на Землю телеграфным ключом. Получалось, как говорит он, неплохо.

При невесомости космонавт ел и пил. Необычно состояние ничуть не помешало ему справиться с «космическим» завтраком. Он съел его с таким же аппетитом, как на Земле.



Таким образом, невесомость не такая уж страшная проблема, какой ее рисовали раньше. Во всяком случае, опасности для жизни невесомость не представляет. Однако длительное пребывание в этом состоянии может оказаться пагубным. И вот почему. Человек, как и все живое, быстро привыкает (адаптируется) к изменившимся условиям. Он будет считать невесомость естественным состоянием, точно так же, как мы считаем естественным земное тяготение.

А когда космонавт становится воздушным на родную планету, это «привычка» сразу же даст о себе знать. Перегрузки при торможении космического корабля станут для него значительно более ощутимыми, может быть, даже опасными. Вот почему при длительных полетах в космосе и многолетних — рейсах для устранения влияния потери веса на корабле предполагается создать искусственную тяжесть путем работы кабины или всего корабля вокруг какой-либо его оси. Отсюда вытекает: невесомость — не преграда для человека в дальние космические миры.

## Двери во вселенную открыты

И все же за пределами земной атмосферы человека поджидают опасности. Одна из них — космические лучи. Это невидимый и коварный поток излучений нашей планеты из необъятных просторов вселенной. Космические лучи движутся с околосветовыми скоростями. Они обладают колоссальной энергией. Вот пример.

Если стальной шарик весом в один грамм разогнать до скорости света, то, полая в Черном море, он застанет его закипеть. Правда, частицы космических лучей гораздо меньше стального шарика. Сравняв их — то же самое, что пылинку со зданием Большого театра в Москве. И все-таки космические лучи опасны для организма. Защищаться от них можно лишь толстой стальной обложкой.

Проникновение и источники космических лучей пока не выяснены. Поэтому дальнейшее их изучение дало бы науке много нового.

Первые советские космические ракеты и спутники соприкоснулись с космосом, они коснулись планеты, кроме космических лучей, окружавшей двойной пояс радиации. Он дает очень сильное излучение, которое временами усиливается. Полет человека сквозь этот пояс очень опасен. Что делать, чтобы избежать эту опасность? Выход найден.

Оказалось, что радиационное кольцо находится довольно далеко от Земли. Верхняя его граница располагается на высоте 20—30 тысяч километров, нижняя — на высоте 600 километров. Эти границы неплотны, они колеблются в 10 или другой стократно. Там не менее полет на высоте до 500 километров от Земли — а полет Ю. Гагарина проходил гораздо ниже этой границы — не опасен для космонавта.

Как быть при путешествии к Луне, к другим планетам и другим звездам мира? Оказывается, вблизи Северного и Южного полюсов Земли находятся зоны, свободные от радиации. Это своего рода «каверы», через которые человек шагнет в необычные дела вселенной.

Хуже придется с возвращением космонавтов домой. Для снижения скорости космического корабля придется неоднократно на большой высоте облететь вокруг Земли. Тут уж залоупотребить посям никак не минует. Поэтому задача ученых — создать легкую и надежную биологическую защиту экипажа от проникающей радиа-

ции, к это делается, скажем, на современных атомных электростанциях.

Проблему защиты человека от всякого рода излучений возможно будет решить и другим способом. Оказывается, есть химические и фармакологические вещества, которые делают организм устойчивым к радиации. Нынешние работают над получением этих спасительных средств, которые дадут возможность человеку совершить более отдаленную «прогулку» в космос.

Но и это не все. Повысить устойчивость организма к радиации можно также путем искусственного замедления жизненных процессов в организме, то есть приостановкой на какое-то время его потребностей в пище, воде и кислороде.

Представьте себе, что вы космонавт. Ваш космический корабль отправляется на Марс. Перед самым отлетом вас усиplied, и вы не чувствовали ни чудовищных ускорений при старте, ни невесомости, ни других превратностей далекого путешествия. Вам не требовалось радиации. Нынешние ученым прекрасно известны все большие запасы кислорода. А когда ваш корабль стал приближаться к ко-



Рисунки Е. ГУРОВА.

нечной чаше путешествия, электронная машина включила обзор кабины, и вы проснулись. Посадку корабля вы уже произвели сами.

«Такого сна, да еще без кислорода, не бывает», — вправе усомнится читатель. Правильно. Но в данном случае вы не совсем обычный сон, а гипотермический, то есть сон, вызванный охлаждением тела до предельно возможной температуры.

Опыты по охлаждению живого организма проводились на крысах, белых мышах и собаках. Цельный час температура их тела опускалась на градуснике нуль. Казалось, животные не переищут такого холода. А когда их поместили в тепло, у них забилось сердце, восстановилось дыхание и даже маялся.

До пяти градусов ниже нуля понижалась температура у хомька. Половина всей содержащейся в его теле воды замерзла, в лед превратились и кровь. Но вот животное отогрели. Оно зашевелилось, открыло глаза и стало бегать, как и в чем не бывало.

В хирургии, при операциях сердца температура тела человека понижали до плюс 28 градусов.

При этом сильно замедлялось дыхание, сердцебиение. Но несколько минут — даже удавалось останавливать кровообращение. Человек находился как бы под наркозом.

За рубежом считают, что пребывание человека в состоянии «заминен спячки» во время его отдаленных космических путешествий по-прежнему лучше пережить, чем длительные перегрузки, на корабле потребуются меньше запасы пищи, воды, кислорода. А это на много снижает вес корабля.

Трудно сказать, насколько реален данный проект. Но безусловно, осуществление его позволит совершать дальние путешествия своим обычным, естественным составом.

## Самый прочный в мире сплав

Первый в истории космический полет дал очень интересные сведения о состоянии человека в космосе. Он подтвердил предположения советских ученых не только о возможности полета человека в космос, но и о возможности сохранения человеком его творческих сил и работоспособности.

Предварительные данные, полученные в результате первого космического путешествия, показывают, что полет Ю. Гагарина протекал исключительно хорошо. При выведении корабля-спутника на орбиту и его спуске на Землю пульс и дыхание космонавта были примерно такими же, как во время предварительных тренировок, проведенных до полета. В условиях невесомости пульс и дыхание оставались почти полностью нормальными.

Советской наукой и техникой разработаны достаточно надежные средства, обеспечивающие поддержание необходимых условий жизнедеятельности организма в длительном полете. Особенно важно то, что разработанная система возращения корабельных спутников из полета гарантирует безопасность космического путешествия человека.

Сейчас трудно оценить все значение космических полетов для человечества. Нельзя в полную меру преугадать и открывающиеся при этом перспективы. Ясно лишь одно: проникновение человека в космос неизмеримо раздвигает границы нашего познания, обогащает науку и культуру.

Еще в самом ближайшем будущем можно ожидать использования космических аппаратов для решения важных практических задач. Служба погоды и ледовой разведки, ретрансляция телевизионных и радиопередач, проведение самых широких научных исследований вне атмосферы Земли — лишь первые шаги на этом пути. За ними последуют полеты человека к Луне и другим планетам нашей системы, создание обитаемых межпланетных станций, постепенное освоение человеком жизни в космосе. А затем — кажутся сейчас фантастической — возможность установления связи с другими мирами.

То, что еще вчера было мифом, стало реальностью нашего сегодняшнего дня. Самая крайняя в мире сплав — сплав Разума и Трудя советских ученых — открыл человечеству путь к звездам.