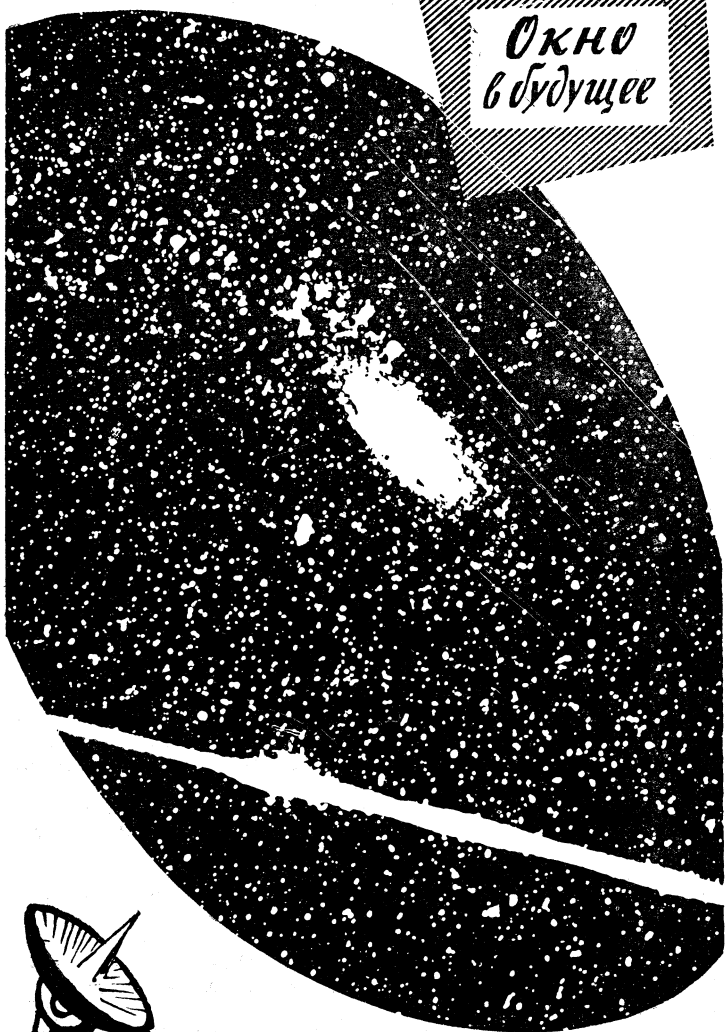


*Окно  
в будущее*



# ПОКОРЯЯ ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ

А. ФЕДОРОВ

„ДА“ ИЛИ „НЕТ“?

Итак, человек впервые покинул свою колыбель — Землю, впервые шагнул за пределы родной планеты! Это наш соотечественник, сын героического советского народа — первооткрывателя космоса.

Беспредельна мощь человеческого разума, и никогда за всю историю Земли не проявлялось это так ярко, как в наше замечательное время. На повестке дня современной науки — полеты человека к Луне, к Венере, к Марсу, к другим планетам солнечной системы.

Но на какие расстояния возможны космические путешествия человека? Пространства, которые он дерзает преодолеть, огромны. Допустим, его звездолет движется примерно с той же скоростью, какую сообщают при запуске искусственным спутникам Земли (порядка 10 километров в секунду). В таком случае долететь, например, до Солнца космонавт смог бы за полгода, а для того чтобы достичь одной из близких к нам звезд — звезды Проксима в созвездии Центавра, ему понадобится без малого... 120 тысяч лет!

Но Проксима не «конец» вселенной. Дальше простирается целый звездный архипелаг — Млечный Путь, состоящий из сотен миллиардов светил. А за ним снова галактика за галактикой...

Что же получается? Человек никогда не сможет побывать в других звездных мирах, ибо для таких путешествий жизнь его слишком коротка? Неужели даже звезды нашей Галактики и вращающиеся вокруг них планеты навсегда останутся для нас недоступными?

«Да», — отвечает механика Исаака Ньютона с ее пред-

ставлением о существовании абсолютного времени, то есть времени, идущего равномерно и независимо от движения тел, которые мы изучаем.

«Нет! — говорит другая механика, вытекающая из современной физической теории, называемой теорией относительности. — При соблюдении определенных условий человек может победить и время».

Как это? Постараемся разобраться.

Великий физик Альберт Эйнштейн показал, что Ньютоново понятие об абсолютном времени неверно вообще, а механика Ньютона справедлива лишь для тел, движущихся относительно друг друга со скоростями очень малыми по сравнению со скоростью света.

Теория относительности Эйнштейна дала ошеломляющий вывод: время зависит от скорости движения.

Поясним это примерами.

## ЧТО ТАКОЕ ЧАСЫ

Человеку в космической ракете и жителю Земли дали одинаковые, предварительно сверенные часы. На Земле они показывали одно и то же время. Но как только ракета стала двигаться относительно Земли со скоростью, приближающейся к скорости света (300 тысяч километров в секунду), часы у космонавта начали отставать от часов земного жителя. Секунды в ракете стали очень длинными, и время как бы затормозилось.

Запомним сразу, что физики называют «часами» любой предмет, внутри которого происходят равномерные периодические колебания. В качестве часов могут быть использованы система Солнце — Земля (с суточной и годовой периодичностью движения нашей планеты), человеческое сердце с его ритмическим биением, равномерно вращающаяся машина... Сопоставляя свои переживания с часами, мы тем самым законно признаем объективный характер времени. Но промежутки времени, указываемые часами или календарем, ни в какой мере не являются абсолютными, неизменными величинами, установленными для всей вселенной каким-то божественным декретом. Все часы, которыми когда-либо пользовался человек, были приурочены только к нашей солнечной системе. А по отношению к другой системе данные промежутки времени, как говорит теория относительности, будут изменяться.

Убедительной практической проверкой этого вывода явился эксперимент, проведенный в 1936 году американским специалистом Х. И. Айвсом. Он исходил из следующего. Излучающий световую энергию атом — тоже часы, поскольку излучение отличается определенной частотой и длиной волны. И то и другое может быть весьма точно измерено. И вот, сравнив световое излучение атомов водорода, движущихся на высоких скоростях, с излучением атомов водорода, находящихся в относительном покое, Айвс обнаружил, что у быстро движущихся атомов частота ко-

лебаний светового излучения сокращается. На быстро движущихся «часах» секунды удлиняются в точном соответствии с уравнениями Эйнштейна.

## СЕКРЕТ ВЕЧНОЙ МОЛОДОСТИ

Вернемся теперь к нашему космонавту. Отправившись в межпланетный рейс со скоростью, равной 0,999 скорости света, он замедлит для себя ход времени и будет свидетелем по форме фантастического, а по существу реального события. Допустим, он пробыл в полете по своим часам один год. Вернувшись на Землю, космический путешественник обнаружит, что здесь прошло уже около 70 лет. Сменилось целое поколение, и он очутился в будущем своих соотечественников.

Трудно представить себе, не правда ли? А между тем и на Земле возможны путешествия в будущее, только очень маленькие. Так, летя на современном самолете со скоростью 1 000 километров в час, мы через 10 часов полета очутимся в будущем на три стомиллионных доли секунды. Пилот, который сто раз перелетит Атлантический океан со средней скоростью 450 километров в час, станет моложе на одну секунду. Разумеется, этого никто не заметит. Вот почему выводы из теории Эйнштейна воспринимаются нами как фантастика.

Впрочем, и на Земле есть «существа», которые, путешествуя, увеличивают время своей жизни (с точки зрения путешественников) во много раз. Ученые обнаружили их среди посланцев звездных миров, ядер атомов водорода — протонов.

Врываясь в земную атмосферу, частицы эти сталкиваются с ядрами атомов газа и порождают так называемые мю-мезоны. Вторичные частицы летят со скоростью, близкой к скорости света. Так как продолжительность жизни мю-мезонов очень мала — всего две миллионных доли секунды, — то они за время своей жизни должны пролететь не более 600 метров. Фактически же их обнаруживают и на поверхности Земли. Иначе говоря, они преодолевают путь, равный примерно 30 километрам. В чем же дело? Может быть, они живут в атмосфере в 50 раз дольше, чем им «положено»?

Ничего подобного! Просто в полном соответствии с теорией относительности на летящем мю-мезоне часы идут во много раз медленнее часов на Земле. Для себя частицы живут две миллионных доли секунды, а для наблюдателя на Земле — гораздо дольше.


Принципиально то же самое происходит и на нашем воображаемом звездолете. Как показывает расчет, для космонавта, летящего со скоростью лишь на одну тысячную меньшей скорости света, время будет протекать в 70 раз медленнее, чем на покинутой им Земле. Он будет стареть соответственно времени, которое показывают его часы. Для него полет реально будет продолжаться год. Он и продук-

тов съест из расчета годового запаса. Окружающие его растения закончат всего лишь один вегетационный цикл. Если в звездолете имелись радиоактивные элементы, то и их распад произойдет на величину, соответствующую одному только году. Жизнь космонавта как бы удлинится, но сам он этого не заметит. Чем быстрее будет совершаться полет, тем медленнее пойдут его часы, тем реже у него будет биться сердце и тем медленнее он будет стариться. При данной скорости движения все физические, химические и биологические процессы в организме замедляются по сравнению с такими же процессами на Земле. Для путешественника же это не будет заметно, так как психические реакции организма тоже соответственно затормозятся.

Трудно удержаться от того, чтобы немного не пофантазировать. Представим себе, что звездный корабль летит со скоростью, все время приближающейся к скорости света. Вот его скорость такова, что одна секунда, отмеченная по часам космонавтов, эквивалентна для наблюдателей Земли одному году.

Фиксируем следующий момент, когда отношение вышеупомянутых скоростей еще ближе подойдет к единице. В этот момент одна секунда в звездолете будет соответствовать миллиону лет на Земле. Наконец отношение скоростей сделалось равным единице, то есть скорость звездолета достигла скорости света. Каково будет соотношение времени для экипажа космического корабля и для земных наблюдателей?

С этого момента время для космонавтов совершенно ос-



становится. Они как бы обретут «бессмертие» с точки зрения земных обитателей...

Соблазнительно? Увы, последнее уже не больше как шутка!

Существует еще и такой вывод из теории относительности: каждое тело, будь то крохотный электрон или массивная ракета, по мере приближения их скорости к скорости света становится все тяжелее и тяжелее. Курьерский поезд, который делает 120 километров в час, увеличивает свой вес на 60 граммов, а наше тело, если мы находимся в поезде, — на 7 миллиграммов.

Этот прирост массы все же только относительный. Для наблюдателя, который остается в покое, тот же протон, например, с которым ведутся опыты, делается тем тяжелее, чем больше увеличивается его скорость в циклотроне. Однако если бы мы находились на протоне, мы этого не заметили бы. Таким же образом пассажир в курьерском поезде не смог бы измерить на весах, которые мчались бы вместе с ним, прирост своей тяжести в 7 миллиграммов. Теоретически это возможно сделать лишь на весах, через которые проехал бы поезд.

Теория относительности говорит и о том, что ни одно тело принципиально не может сравниться по скорости со светом. В этом случае масса тела должна была бы достичь бесконечно большого значения, а это, разумеется, абсурд. Но та же теория показывает, что человек может проникнуть далеко в пространство и будущее время. А значит, наступит пора, когда он долетит и до ближайших звезд!

