

История и наука Рунета

АЛЕКСАНДР ЯРОВИТЧУК

НАУЧНЫЕ
ЭКСПЕРИМЕНТЫ
ЗА ОТВЕТАМИ
В КОСМОС



Издательство АСТ
Москва

УДК 52
ББК 22.6
Я76

Яровитчук, Александр
Я76 **Научные эксперименты. За ответами в космос / Александр Яровитчук.** — Москва : Издательство АСТ, 2025. — 352 с.; ил. — (История и наука Рунета. Подарочное издание).

ISBN 978-5-17-173805-1

Космос — это не только звезды, ракеты и герои в скафандрах. Это еще и бесчисленные открытия, которые уже сегодня меняют нашу жизнь на Земле.

Знаете ли вы, что липучки на вашей куртке, растворимый кофе в кружке и даже камера в вашем смартфоне — все это появилось благодаря космическим программам? А что у космонавтов есть свои рецепты против стресса, свои способы чистить зубы без воды и даже... своя мода на комбинезоны с подогревом?

Написанная простым и живым языком, книга «Научные эксперименты. За ответами в космос» доказывает — космос ближе, чем кажется. Он уже здесь: в наших телефонах, машинах, домах и даже в конфетах, которые тают во рту, а не в руках!

УДК 52
ББК 22.6

ISBN 978-5-17-173805-1

© Яровитчук А.Г., 2025
© ООО «Издательство АСТ», 2025

ВВЕДЕНИЕ

Зачем нужна космонавтика? Этот вопрос все чаще и чаще начал звучать из уст жителей планеты Земля. Успехи — запуск первого спутника, первого космонавта, первый выход в открытый космос, первая посадка на Луну, Венеру, Марс — поражали воображение. Казалось, уже через пять, десять, в крайнем случае двадцать лет покорится вся Вселенная. Конструкторы, которые создавали корабль «Восток» и отправляли Юрия Гагарина на околоземную орбиту, были уверены, что к концу века на Марсе будут полноценные обитаемые базы, а на Луне — города. Причем это были мысли не фантастов, а людей, знающих все возможности современных для их времени технологий. Однако темпы освоения космоса замедлялись. Новых достижений становилось все меньше и меньше, а паузы между ними — все дольше и дольше. Средства массовой информации все реже и более буднично вещали о запусках спутников, ракет-носителей и даже о полетах космонавтов-героев. Зато в прессе все чаще звучали недовольные возгласы о стоимости космического прогресса и о том, что выделенные на «бесполезные рекорды» миллиарды могли бы по-

мочь с земными проблемами. Действительно, масштаб цен рос соответственно масштабам новых целей. Совершить недельный пилотируемый полет на Луну, которая располагается в 380 тысячах километров, стоило 110 миллиардов долларов. Финансирование проекта «Аполлон» съело около 2% от годового бюджета США. А сколько будет стоить полет на Марс? Планета в лучшем случае в ближайшей точке окажется в 150 раз дальше, чем Луна, — 57 миллионов километров. Про другие миры и речи идти пока не может. Изначальные мечты о яблонях на Красной планете и об освоении других уголков Вселенной разбились вдребезги о реальность.

Тем не менее за последние 10 лет спутники по всему миру запускаются в среднем раз в три-четыре дня, а в 2023 году прошло 211 успешных стартов, почти каждый рабочий день. Если бы космос не окупал затрат, то вряд ли в него вкладывали бы столько денег.

Наша жизнь наполнена космическими технологиями не менее чем наполовину.

Да, многое из придуманного для исследования Вселенной, что вошло в быт, могло появиться и так, но именно мечта направляла полет фантазии инженеров и конструкторов. Новые подходы стимулировали думать нестандартно и выдвигать необычные идеи. Космос стал не только толчком, но и фильтром. Идеи воплощались в космических полетах и либо проявлялись во всей красоте своей гениальности, либо оказывались неудачными и уходили в безвестность. Своеобразная эволюция. В итоге лучшее возвращалось на Землю и перетекало в каждый дом.

Спутники, делающие наш быт удобнее и приятнее, — технология, которая использует пространство за пределами Земли для нужд Земли. Изнутри невозможно увидеть целостную картину. Сидя в пещере, мы видим только тени и силуэты внешнего мира. Появление спутников можно сравнить с выходом за пределы «пещеры», когда человек вне планеты Земля получил новые возможности, инструменты и знания. Практически все отрасли науки и техники совершили скачок благодаря спутникам и их работе на орбите.

Зачастую многое из того, что делают космические аппараты, напрямую не ощущается, но на деле они влияют на каждый наш шаг, причем как в прямом, так и в переносном смысле.

Неограниченные просторы Вселенной несут и неограниченный потенциал исследований. Ученые все больше стремятся познать тайны мироздания именно в космосе, там они могут по-другому взглянуть на привычные вещи и законы и открыть в них новые интересные качества. Изначально такие исследования имеют фундаментальный характер, но со временем находят практическое применение, а многие открытые в космосе явления уже используются в быту.

Космическая среда в целом и невесомость в частности позволяют делать вещи, которые запрещает земная гравитация. Правда, поскольку конвейерное производство в космосе пока не налажено, увидеть случайно на улице космическое изобретение не получится. Но в некоторых

случаях ученые используют уникальные внеземные материалы и технологии.

Также космос повлиял и на культуру, причем речь идет не только о вдохновении для художников и поэтов. Благодаря ему смогли измениться сложившиеся у людей ценности, нормы, обычаи, верования, само мышление и деятельность, взаимодействие и коммуникация.

Условно активность человека в космосе можно разделить на проведение экспериментов, оперативную работу спутников и культурно-образовательную программу.

Эксперименты в свою очередь бывают технические, медико-биологические, материаловедческие, физико-химические и направленные на исследование Земли и космоса. Хотя эксперименты — это не всегда и не только получение положительного результата. Его отсутствие тоже важно для науки и технического прогресса, ведь сама суть эксперимента — проверить предположения ученых, а они бывают и ошибочными.

Когда исследования доказали свою нужность и эффективность, начинается оперативная работа на орбите. Эксперименты, призванные не получить новое представление, а предоставить последние данные о постоянно меняющихся процессах, выполняются как космонавтами, так и автоматическими аппаратами на орбите.

Искусственные спутники делятся на метеорологические, навигационные, разведывательные, экспериментальные, научно-исследовательские, спутники зондирования Земли, спутники связи и орбитальные телескопы.

Следует отметить и военную составляющую космических технологий. Ракеты и орбитальные космические аппараты изначально создавались как оружие или средство шпионажа. Нельзя отрицать, что покорение ближнего космоса изменило все представления о ведении войн. Значительная часть технологий имеет двойное — гражданское и военное — назначение. Однако данный аспект в этой книге в полной мере не будет отражен. Также на страницы не попадут исследования планет, звезд, галактик и далекого космоса.

Поиски других планет для колонизации, изучение опасностей, идущих от космических объектов, получение фундаментальных знаний об устройстве этого мира, оценка места человечества во Вселенной — все это, безусловно, важно, но не приносит немедленных дивидендов. Но все фундаментальные физические теории появлялись благодаря взгляду, обращенному в космос. Ярким примером является гравитация. Ньютон разработал теорию не из-за упавшего яблока, а благодаря систематическим наблюдениям за движением Луны и планет. После появления орбитальных телескопов в астрономии было сделано в несколько раз больше открытий, чем за всю историю этой науки. Но получить практическую пользу от новых знаний можно будет лишь через несколько десятков лет.

13 мая 1946 года вышло Постановление Совета министров СССР № 1017–419 «Вопросы реактивного вооружения». Это положило начало созданию отечественной ракетостроительной промышленности. Министерством вооружения, сельскохозяйственного машиностроения,

авиационной, судостроительной, химической промышленности и электропромышленности предписывалось создать научно-исследовательские институты и конструкторские бюро для проведения технических и инженерных изысканий с целью создания нового вида летательных аппаратов — ракет, в которых видели гораздо больший потенциал, чем в самолетах. Скорость выше, высота полета больше. Как и с авиацией, предполагалось, что ракеты могут быть боевыми, транспортными, пассажирскими и т.д. Однако в первую очередь правительство интересовало военное применение, и стратегической задачей было создание средств доставки боевых зарядов на огромные расстояния. Все исследования и побочные работы по этой теме получили самый высокий приоритет.

Уже это говорит, что космонавтика имела огромное значение для СССР, а количество задействованных министерств и организаций из самых разных отраслей позволяет представить, какая технологическая и научная мощь стояла за выполнением этой задачи.

КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основоположник теоретической космонавтики Константин Эдуардович Циолковский мечтал о полетах на орбиту. Он же показал, что для этого нужно. В первую очередь, зная, что в безвоздушном пространстве невозможно от чего-то оттолкнуться и не на что опереться, он предложил использовать реактивную тягу, а главное — произвел необходимые расчеты.

Существует сила, возникающая, если от одного тела быстро отлетают части, обладающие массой. Благодаря этому остальные части этого тела движутся в противоположном направлении. Это явление также можно вывести из двух законов Ньютона и закона сохранения импульса. Сила — это произведение массы тела на ускорение; сила действия равна силе противодействия; и, наконец, в замкнутой системе произведение массы на скорость сохраняется. То есть если от движущегося предмета оторвать кусок, предмет начнет двигаться быстрее. Ракета, или, как изначально выражался Циолковский, реактивный прибор, летит за счет топлива, которое отбрасывается с большой скоростью. Константин Эдуардович вывел формулу реактивного движения, названную его именем. Хотя ради исторической справедливости нужно отметить, что математическое описание тел переменной массы чуть раньше выполнил российский математик Иван Всеволодович Мещерский. Тем не менее Циолковский это сделал самостоятельно, другим способом и нашел применение своей формуле.

Хотя ракеты в виде фейерверков и снарядов, которые больше пугали, чем несли пользу, уже были известны дав-

но, широкого применения не находили из-за того, что было непонятно, как контролировать процесс. Циолковский и Мещерский показали, что реактивную тягу можно использовать в разных видах транспорта, причем набирать скорости гораздо выше, чем у машин, самолетов и даже пуль. Даже биологи при изучении кальмаров и медуз пользовались их расчетами, чтобы глубже понять физиологию морских животных, что передвигаются таким необычным образом.

После ракет активно развивается реактивная авиация, реактивные машины ставят рекорды скорости, появляется целая серия катеров на реактивной тяге. Общая теория движения с переменной массой учитывается при проектировании конвейеров и различных типов транспортировки.

Второй вопрос, который рассмотрел Циолковский, — как добиться высокой скорости вылета топлива. Нужно было придумать способ быстрого выделения энергии, а ведь на тот момент ядерные и термоядерные процессы еще не были известны. Константин Эдуардович предложил использовать химические реакции, указав два варианта: первый — поджечь водород и кислород в жидком виде; второй — соединять углеводородное топливо, например бензин, с кислородом. Первые инженеры, которые взялись за реализацию идей Циолковского, сразу поняли, что есть и другие возможности, например твердые виды топлива: порох, динамит. А могут быть и пока еще не известные соединения! Так, в организации ГДЛ (газодинамическая лаборатория), основанной в 1921 году, на-

чались первые эксперименты с взрывчатыми веществами, которые могли применяться в качестве топлива для ракет. В 1930 году к исследованиям присоединилась только что созданная группа изучения реактивного движения (ГИРД). В дальнейшем обе организации слились в одну под названием РНИИ (ракетный научно-исследовательский институт). Сотрудники много пробовали, взрывали, запускали. Был даже случай, когда гирдовцы провели эксперимент в подвале жилого дома, — прогремел мощный взрыв, но, к счастью, дом устоял и никто не пострадал. Тогда было открыто новое взрывчатое вещество, но применения ему не нашлось. Зато появилась интересная идея — создать гибридное топливо. В бензин добавлялась канифоль, которая приводила к сильному загустению горючего вещества, в итоге получился материал, напоминающий пластилин. Собственно, на этом топливе первая в СССР ракета под названием ГИРД-09 поднялась в воздух.

В США аналогичные эксперименты начались с того, что три студента чуть не взорвали общежитие. Их энтузиазм перетек в создание новой лаборатории, позже ставшей знаменитой организацией NASA.

Одно было общим: поиск, синтез, создание новых эффективных видов топлива и взрывчатых веществ.

С твердыми видами материалов долго не складывалось. Контролировать горение не удавалось, но новые материалы можно было использовать как взрывчатку. Химики стали производить стабильные соединения, на-