



АССОЦИАЦИЯ
ПЛАНЕТАРИЕВ
РОССИИ

Методический
путеводитель по выставке
РОДОМ ИЗ КОСМОСА:
«ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» на Земле

**Методический
путеводитель по выставке**

**«РОДОМ ИЗ КОСМОСА:
“ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ”
НА ЗЕМЛЕ»**

Москва
2024

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность человека в космосе приносит нам огромное количество практических преимуществ и технологий, которые мы ежедневно используем, порой не задумываясь о происхождении того или иного предмета, техники, гаджета, прибора и т.п. Выставка «Родом из космоса: “высокие технологии” на Земле» расскажет о том, насколько важную роль играют космические технологии в жизни людей.

Цель выставки – продемонстрировать важность и разнообразие применения «космических» технологий в повседневной жизни, а также в образовательных и научных целях.

Космос «приходит» в нашу жизнь с двух сторон. Во-первых, это все те достижения и возможности, которые дарят человечеству спутники.

Современный мир сложно представить без космических разработок, космические спутники обеспечивают множество функций и услуг, в числе которых: навигация, коммуникации, метеорология, научные исследования, экология и др.

С другой стороны, из «космоса» к нам приходят вполне земные вещи: адаптация для повседневного использования космических технологий существенно пополнила сферу медицины, производства продуктов питания, одежды, а также бытовой техники. Большое количество привычных будничных вещей берут свое начало на предприятиях, разрабатывающих технологии, предназначенные для космонавтов.

СПУТНИКИ. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Начало космической эры относят к 1957 г., когда в космос был запущен первый искусственный спутник Земли.

Сергей Павлович Королев, занимаясь созданием первой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, часто думал о практическом освоении и исследовании космоса. Его мечта о полетах в космос приобретала все более реальные очертания и была близка к осуществлению.

Первоначально планировалось создать искусственный спутник Земли массой 1000-1400 кг с аппаратурой для научных исследований – объект «Д». Он должен был выводиться на орбиту Земли с помощью межконтинентальной ракеты Р-7, а запуск планировали произвести в 1957–1958 гг.

Но к концу 1956 г. выяснилось, что существовала реальная угроза срыва намеченных сроков. Также возникла необходимость ускоренного запуска отечественного спутника, так как американские ученые на VII Международном конгрессе по астронавтике в Риме объявили, что в период Международного геофизического года (с 1 июля 1957 г. по 31 декабря 1958 г.) они готовят запуск первого ИСЗ. С этого момента Советский Союз и США вступили в негласную гонку за мировой приоритет в запуске первого искусственного спутника Земли.

Тогда было принято решение об изготовлении и запуске простейшего спутника (ПС) массой порядка 100 кг в апреле – мае 1957 г., до начала Международного геофизического года. Простейший спутник (ПС) представлял собой контейнер сферической формы диаметром 580 мм. Его корпус был изготовлен из алюминиевого сплава. Внутри герметичного корпуса размещались: радиостанция, вентилятор системы терморегулирования, датчики температуры и давления, а также бортовая кабельная сеть.

Запуск ракеты-носителя с первым искусственным спутником Земли состоялся 4 октября 1957 г. с космодрома Байконур. Через 295 секунд (4.92 минуты) после старта спутник ПС и центральный блок ракеты весом 7,5 тонны были выведены на эллиптическую орбиту средней высотой 586 км и временем оборота вокруг Земли 96,2 минуты. На 315 секунде после старта ИСЗ отделился от второй ступени ракеты-носителя, включились передатчики и его знаменитые теперь сигналы «бип-бип-бип» услышал весь мир.

Запуск первого спутника Земли и его полет получили ошеломляющий мировой резонанс. Вся мировая пресса и радио говорили об этом событии. Люди специально по ночам выходили на улицу, чтобы посмотреть на эту рукотворную «звездочку», летящую в небесной выси. За спутником следили не только специальные станции, но и тысячи радиолюбителей по всему миру. Первый искусственный спутник Земли в течение трех месяцев (92 суток) выполнил 1440 витков вокруг Земли. 4 января 1958 г. в результате естественного торможения он вошел в плотные слои атмосферы и прекратил свое существование (сгорел в атмосфере).

С момента запуска Первого спутника прошло более 65 лет, за это время на орбите побывали тысячи и тысячи спутников. Аппараты стали гораздо более сложными, сегодня они выполняют множество функций:

- **навигация:** навигационные спутники позволяют определять местоположение в любой точке Земли с высокой точностью. Это влияет на многие аспекты жизни людей, начиная от навигации на дорогах до использования в авиации, мореплавании и телекоммуникациях.

- **коммуникации:** космические спутники используются для передачи телевизионных и радиопередач, мобильной связи, скайп-звонков и интернета. Они позволяют людям общаться и передавать информацию на большие расстояния в практически любую, даже самую удаленную, точку земного шара практически мгновенно.

- **метеорология:** спутники для метеорологического мониторинга осуществляют постоянное наблюдение за погодными условиями и климатическими изменениями по всей планете. Это важно для предупреждения стихийных бедствий, планирования работ в области сельского хозяйства, авиации и других отраслей.

- **научные исследования:** космические спутники используются для проведения научных исследований в области астрономии, космологии, геологии, экологии, океанографии и др. Они помогают ученым понять мир вокруг нас и расширить наше знание о Вселенной.

- **оборона и безопасность:** спутники играют важную роль в военной обороне, наблюдении за границами, мониторинге военных действий и обеспечении безопасности гражданского населения.

- **экология и управление ресурсами:** спутники используются для мониторинга окружающей среды, борьбы с лесными пожарами, охраны природы, контроля за вырубкой лесов и использованием земель. Они помогают управлять ресурсами Земли более эффективно и устойчиво.

Современные спутники – сложные многофункциональные устройства, просто «напичканные» новейшим оборудованием. Например, космический аппарат последнего поколения «Ресурс-П» предназначен для обновления карт, обеспечения хозяйственной деятельности Министерства природных ресурсов и экологии, Министерства чрезвычайных ситуаций, Росрыболовства, Росгидромета и других потребителей, а также получения информации в области контроля и охраны окружающей среды.

Спутник осуществляет высокдетальное оптико-электронное наблюдение за поверхностью Земли и передает данные по радиоканалу на наземные пункты приема информации. Спутники этой серии внимательно следят за загрязнением и общим состоянием окружающей среды, также оценивают толщину льда и фиксируют состояние растений. В состав целевой аппаратуры КА «Ресурс-П», в дополнение к оптикоэлектрон-

ной аппаратуре высокого разрешения, введены еще два типа съемочной аппаратуры: гиперспектральная съемочная аппаратура (ГСА) и комплекс широкозахватной съемочной аппаратуры (КШМСА).

НАУКА

Только наблюдения из космоса дают нам возможность исследовать Землю глобально и оперативно. Благодаря спутниковым данным мы получаем ежедневные прогнозы погоды, ведем оперативный мониторинг чрезвычайных ситуаций, а также можем изучать долговременные изменения, происходящие с нашей планетой.

Кроме того, спутники произвели революцию во многих областях науки и техники. Астрономические спутники, такие как космический телескоп «Хаббл», используются для наблюдения за Вселенной и получения данных в космосе.

В 2019 г. была запущена ракета-носитель «Протон» с российской орбитальной астрофизической обсерваторией «Спектр-РГ», предназначенной для построения полной карты Вселенной в рентгеновском диапазоне энергий 0,2–30 кэВ (килоэлектронвольт).

Она состоит из двух рентгеновских телескопов: германского eROSITA, работающего в мягком рентгеновском диапазоне, и российского ART-XC имени М. Н. Павлинского, работающего в жестком рентгеновском диапазоне. Это первый российский (в том числе с учётом советского периода) телескоп с рентгеновской оптикой косого падения. Аппарат вышел на рабочую орбиту вокруг точки L2, которая находится в 1,5 миллионах километров от нашей планеты.

Целью проекта является обнаружение около ста тысяч массивных скоплений галактик (фактически всех подобных объектов в наблюдаемой части Вселенной), около 3 млн сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик, сотен тысяч звезд с активными коронами и аккрецирующих белых карликов, де-

сятков тысяч звездообразующих галактик и многих других объектов, в том числе неизвестной природы, а также детальное исследование свойств горячей межзвездной и межгалактической плазмы.

Значение исследований глубокого космоса для науки крайне важно и делать это из космоса можно намного более эффективно, чем с Земли.

Также спутники постоянно осуществляют дистанционное зондирование Земли. ДЗЗ – это наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры. Рабочий диапазон длин волн, принимаемых съёмочной аппаратурой, составляет от долей микрометра (видимое оптическое излучение) до метров (радиоволны).

Космические аппараты дистанционного зондирования Земли используются для изучения природных ресурсов Земли и решения задач метеорологии. Космические аппараты для исследования природных ресурсов оснащаются в основном оптической или радиолокационной аппаратурой, преимущества последней заключаются в том, что она позволяет наблюдать поверхность Земли в любое время суток, независимо от состояния атмосферы.

Немаловажную роль играют космические технологии в исследовании и мониторинге состояния мирового океана. С их помощью осуществляется

– мониторинг поверхности океана, наблюдение за температурой океанской поверхности, уровнем моря, течениями, динамикой приливов и отливов, а также за важными параметрами, такими как содержание солей и фитопланктона.

– мониторинг ураганов и цунами. С помощью спутников ученые выявляют и отслеживают ураганы, циклоны и другие метеорологические явления. Они также помогают предупредить ожидаемые цунами.

– мониторинг загрязнений. Спутниковые данные используются для отслеживания загрязнения океана нефтью, пластиком, химическими веществами и другими отходами,

что позволяет принимать меры по их предотвращению и уменьшению.

– отслеживание изменения климата. Спутники помогают ученым фиксировать температурные изменения и колебания уровня моря, и тем самым изучать изменение климата и его влияние на планету.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Спутниковые системы связи играют важную роль в обеспечении глобальной коммуникации, позволяя передавать данные, голосовую и видеосвязь в любую точку мира, даже в удаленных и труднодоступных местах. Эти системы позволяют организовывать телефонные разговоры, передавать интернет-трафик, обеспечивать связь на море и в воздухе.

Спутниковое телевидение – это система передачи телевизионного сигнала от передающего центра к потребителю, использующая в качестве ретранслятора искусственные спутники Земли, расположенные в космосе на геостационарной орбите, и оснащённые приёмопередающим оборудованием.

Первое спутниковое телевидение появилось в 1965 г., когда на орбиту вышел первый советский спутник связи «Молния-1». Одновременно стали сооружаться и наземные станции «Орбита», служившие для приема сигналов со спутников. Благодаря системе «Молния–Орбита», передачи из Москвы стали транслироваться во все крупные города и промышленные центры.

По сравнению с эфирным наземным телевидением, спутниковое – обеспечивает покрытие качественным телевизионным сигналом больших территорий, труднодоступных для ретрансляции обычным способом. Для приёма сигнала спутникового телевидения требуется специальное оборудование.

Стандартный комплект состоит из спутниковой антенны, конвертера и спутникового ресивера (спутникового приёмника).

В настоящее время в орбитальную группировку российских спутников связи и телевидения входят 14 аппаратов серии «Экспресс» и 5 спутников «Ямал».

НАВИГАЦИЯ

Спутниковая навигация является одним из наиболее ярких примеров влияния космических технологий на повседневную жизнь людей. Системы спутниковой навигации позволяют определять местоположение объектов на земной поверхности с высокой точностью при помощи специальных спутниковых сигналов. В основе спутниковой навигации – открытие, сделанное еще в 1950-е гг. Оно заключалось в том, что, точно зная положение спутника, можно определить собственную скорость и координаты.

В разных странах существуют разные спутниковые навигационные системы: в США – GPS, в России – ГЛОНАСС, в Европе – Galileo, в Китае – Beidou-3. При этом на одной территории они могут взаимно дополнять друг друга.

Российская система ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система) предоставляет информацию о местоположении с высокой точностью. Система состоит из сети спутников, находящихся в космосе, и земных приемников, которые обрабатывают сигналы со спутников для определения точных координат объекта на Земле.

Помимо использования в повседневной жизни спутниковая навигация используется в различных областях экономики.

Транспорт и логистика:

- GPS и ГЛОНАСС используются для навигации автомобилей, кораблей, самолетов и железнодорожного транспорта, что повышает эффективность и безопасность передвижения.

Геодезия и картография:

– Навигационные спутники помогают создавать карты местности, определять границы участков земли, контролировать местоположение строительных объектов и многое другое.

Сельское и лесное хозяйство:

– GPS используется для точного определения местоположения сельскохозяйственной техники, планирования полива и ухода за растениями.

Энергетика:

– Навигационные спутники помогают энергетическим компаниям проводить мониторинг и управление распределительными сетями, а также обеспечивают точное определение месторождений исходных ресурсов.

Медицина и телемедицина:

– В медицине навигационные спутники используются для слежения за пациентами с хроническими заболеваниями, мониторинга местоположения скорой помощи и обеспечения связи между врачами и пациентами.

Это лишь небольшой обзор возможностей применения навигационных спутников в различных отраслях, и их важность и актуальность продолжают расти благодаря постоянному развитию технологий и расширению функциональности систем навигации.

Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) – российская спутниковая система навигации. Система транслирует гражданские сигналы, доступные в любой точке Земли, предоставляет навигационные услуги на безвозмездной основе и без ограничений, а также зашифрованный сигнал повышенной точности для специального применения.

Основой системы являются 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли в трёх орбитальных плоскостях с наклоном орбитальных плоскостей $64,8^\circ$ и высотой орбит 19 100 км. Основное отличие от системы GPS в том, что спутники ГЛОНАСС в своём орбитальном движении не имеют резонанса (синхронности) с вращением Земли, что обеспечивает им большую стабильность. Таким образом, группировка космических аппаратов ГЛОНАСС не требует дополнительных корректировок в течение всего срока активного существования.

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Космические технологии играют неограниченную роль в метеорологических и климатических исследованиях и прогнозах.

В июне 1966 г. был запущен первый советский метеоспутник «Космос-122». Этот аппарат мог снимать не только в оптическом, но и в инфракрасном диапазоне, уже тогда он исследовал ледяные поля и снежный покров, мог измерять температуру атмосферы и следить за тем, как распределяется облачность. Год спустя ученые запустили 2 спутника «Космос-144» и «Космос-156», создав, тем самым, первую советскую метеорологическую спутниковую систему «Метеор», которая стала основой дальнейших исследований в этой области. В дальнейшем создавались космические аппараты серии «Метеор-Природа». Затем были разработаны Метеор-2, -3, -3М, спутники «Электро», «Ресурс» и другие.

Функции метеоспутников:

- Мониторинг погоды: постоянное наблюдение за атмосферой Земли, передача важной информации о температуре, атмосферном давлении, влажности, облачности и других показателях, которые необходимы для составления прогнозов погоды, в том числе долгосрочных.

- Предсказание стихийных бедствий: мониторинг ураганов, циклонов, засухи, наводнений и т.д. Это позволяет предупреждать о стихийных бедствиях и предпринимать меры для защиты людей и имущества.

- Изучение климатических процессов: исследование глобальных климатических изменений на планете, включая изменение температуры, уровня морей, состояния ледников и др.

- Изучение мирового океана: получение данных о температуре поверхности воды, уровне моря, течениях, состоянии ледовых покровов, о приливах. Это помогает ученым понять влияние океана на климат и предсказывать последствия изменения климата для океана. Спутники помогают изучать распределения и миграцию морских животных. Это помогает в планировании охраны и управлении морскими ресурсами.

Также особая роль им принадлежит в деле отслеживания загрязнения океана нефтью, пластиком и другими вредными веществами. Спутники помогают определять и контролировать источники загрязнения, следить за его распространением и принимать меры по его устранению

Сегодня Россия имеет около 12 метеоспутников, обеспечивающих нас информацией о погоде. Спутник «Электро-Л» №4, запущенный в феврале 2023 года с космодрома Байконур, пополнил состав орбитальной группировки геостационарной гидрометеорологической космической системы «Электро». Особенности спутников «Электро-Л» позволяют проводить космическую съемку поверхности Земли с геостационарной орбиты с частотой до 15 минут. Спутники такого типа несут на борту приборы, с помощью которых наблюдают, в частности, за температурой поверхности Земли, облачным, снеговым и ледовым покровом.

Кроме того, спутники «Электро» являются ретрансляторами системы Коспас-Сарсат, начавшей свою работу еще в 1970-е гг.

Поисково-спасательная система Коспас-Сарсат имеет международное название: Космическая система поиска аварийных судов – Search And Rescue Satellite-Aided Tracking. В случае аварии специальный буй, установленный на морских и воздушных судах, посылает сигнал на спутник. Таким образом точная информация о месте аварии быстро поступает в спасательные службы. Система была образована в 1977 году на основе международного сотрудничества СССР (КОСПАС), с одной стороны, и США, Канады и Франции (SARSAT) – с другой, а пять лет спустя начала работу с запуска советского спутника «Космос-1383». Уже тогда, 10 сентября 1982 года, состоялась первая спасательная операция, после того, как на спутник пришел сигнал из канадской провинции Британской Колумбии. Легкомоторный самолет Cessna 172, совершил аварийную посадку после столкновения со склоном горы в условиях плохой видимости. Тогда были разбиты все средства связи, кроме аварийного маяка. И хотя КОСПАС-1 был еще на летных испытаниях, он уловил

сигнал на частоте 121,5 МГц. Благодаря этому удалось спасти трех человек.

С 1982 по 2017 годы при помощи системы КОСПАС-САРСАТ спасено 41750 жизней и проведено 11750 спасательных операций. Сейчас в эксплуатации находится более 2 миллионов радиобуев АРБ 406 МГц.

МЕДИЦИНА

Важной составляющей подготовки космонавтов изначально была медицина: врачи обследовали будущих космонавтов, испытывали возможности человеческого организма, готовили его для пребывания в космосе. В то же время результаты космической деятельности оказывают влияние на медицинские технологии, которые используются в повседневной жизни.

Космическая медицина — совокупность медицинских наук, занимающиеся медицинскими, биологическими, инженерными и другими научными исследованиями, целью которых является обеспечение безопасности и оптимальных условий существования человека при пилотируемом космическом полёте или в открытом космосе.

ИНФРАКРАСНЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ

Первыми «пациентами», у которых была измерена температура с помощью инфракрасного датчика, стали звезды. Ученые быстро поняли, что новое устройство можно использовать в медицине. Так появились инфракрасные термометры. Они удобнее ртутных, особенно если нужно измерить температуру у маленького ребенка или тяжелобольного пациента. Первый инфракрасный бесконтактный термометр для определения температуры человека разработала компания Diatek. Первый Diatek Model 7000 появился в 1991 г. — он был похож на современные, но измерял температуру только в ушной раковине. До него температуру определяли контактными градусниками.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ДЦП И ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

В 1960 году российские специалисты из ИМБП РАН работали костюм «Пингвин», который помогал улучшить состояние опорно-двигательной системы у космонавтов, так как они долго находятся в условиях отсутствия гравитации. Первые испытания «Пингвина» в космосе прошли в 1971 году. В начале 1990-х ученые модифицировали его и создали на его основе костюм «Адели» для лечения детей с ДЦП. Позже был разработан костюм аксиального нагружения «Регент» для реабилитации после инсульта.

СТОМАТОЛОГИЯ

Новые технологии, которые изначально разрабатывались для космической отрасли, находят свое применение и в стоматологии, обеспечивая более эффективные и точные методы лечения и диагностики.

Например, многие стоматологические клиники используют технологии трехмерного сканирования и моделирования, которые были применены при создании космических аппаратов. Это позволяет точно и быстро создавать цифровые модели зубов, что облегчает процесс изготовления различных стоматологических конструкций, таких как коронки, мосты или имплантаты.

Коронки из оксида циркония — передовое направление в протезировании зубов — сделаны из материала, применяемого для изготовления теплоизоляционной обшивки кораблей.

По-новому теперь делаются и брекететы. Ради исправления прикуса раньше пациентам приходилось идти на неприятную процедуру — зуб оборачивали тонкой металлической лентой, к которой крепились дуга из нержавеющей стали. Невидимые же брекететы сделаны из прозрачного поликристаллического оксида алюминия. Этот прочный материал впервые разработали в NASA.

Также космические технологии используются для создания более совершенных диагностических приборов, например,

рентгеновских аппаратов с улучшенной разрешающей способностью и минимальной дозой облучения.

С учетом дальнейшего развития технологий, стоматология будет продолжать внедрять новейшие научные достижения из космической области для достижения оптимальных результатов лечения и удовлетворения потребностей пациентов.

Эксперименты на Международной космической станции позволяют лучше понять влияние микрогравитации на организм человека. Полученные данные применяются для изучения заболеваний и разработки методов лечения на Земле.

ТРЕХМЕРНЫЕ ОРГАНЫ

В 2018 году ГК «Роскосмос» запустило оборудование 3D MBR, в состав которого входил магнитный принтер Organ.Aut. Серия экспериментов, проведенных в период с 2018 по 2020 год, показала, что такой подход позволяет создавать тканевые конструкции, помогая проложить путь для дополнительных исследований по производству искусственных органов. 3D Bioprinting Solutions объявила, что её био-принтер Organ.Aut успешно напечатал щитовидку мышки на борту МКС.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Роботизированный манипулятор Canadarm 2 был разработан для того, чтобы ремонтировать наружные части МКС без выхода в открытый космос. Аналогичная технология применяется на Земле в виде neuroArm — автоматической хирургической системы.

Манипуляторы этого аппарата устраняют естественное дрожание рук. Также они имеют выключатели безопасности, которые препятствуют случайным движениям во время операции. В 2008 году с помощью этого робота впервые была проведена операция по удалению опухоли головного мозга.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Телемедицина – это использование информационных технологий и коммуникаций для предоставления медицинских услуг на расстоянии. Она может применяться в различных областях здравоохранения. Изначально телемедицина была создана для того, чтобы управлять здоровьем космонавтов во время полета.

Первый отечественный суточный монитор «Лента МТ» был разработан в 1981 году вместе с лабораторией функциональных методов исследования НИИ кардиологии. Этот комплекс одним из первых в мире в 1984 году успешно использовался в космических исследованиях для обследования членов экипажа «Салют-7». А сегодня эта технология работает в обычных медицинских учреждениях. Она стала неотъемлемой частью системы здравоохранения.

Использование технологий связи и передачи данных, разработанных для космических миссий, позволяет внедрять удаленные методы диагностики и консультаций в медицинскую практику. Это улучшает доступность медицинской помощи для местностей с ограниченным доступом к специалистам. Разработки для космических условий способствуют развитию компактных и точных медицинских приборов для мониторинга пациентов, проведения диагностики и лечения.

Таким образом, результаты космической деятельности оказывают существенное влияние на медицину и технологии, улучшая качество и доступность медицинской помощи, способствуя развитию новых методов диагностики и лечения, и повышая общую безопасность и здоровье людей в повседневной жизни.

БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Космические технологии оказали значительное воздействие на развитие бытовой техники и улучшили качество жизни людей. Ниже приведены некоторые примеры инновационных разработок, основанных на космических технологиях:

- **солнечные батареи:** технологии, разработанные для космических миссий, применяются для создания солнечных батарей, которые используются для генерации электроэнергии на земле. Солнечные панели широко используются в бытовых системах энергоснабжения, что помогает снизить зависимость от традиционных источников энергии, а также является экологически более чистым решением.

- **игрушки, техника на радиоуправлении:** в 1970 г. советские самоходные аппараты «Луноход-1» и «Луноход-2» успешно выполнили большой комплекс исследований на поверхности Луны. Человек управлял луноходами с Земли. Экипаж лунохода, находившийся в Пункте управления луноходом, получал лунные телевизионные изображения и с помощью специального пульта управления выдавал команды луноходу для его движения. Связь осуществлялась посредством подвижной остронаправленной антенны Лунохода-1 и радиотелескопа ГНА-400.

В дальнейшем техника на радио-, дистанционном управлении нашла свое применение в самых разных областях: от детских игрушек до роботов, выполняющих самые разные производственные задачи.

- **автомобильный пылесос:** NASA и фирма Black & Decker разработали портативное устройство для извлечения образцов лунных пород. Его отличительной особенностью было отсутствие проводов, которые могли бы помещать астронавту. Сегодня эта технология применяется в пылесосах для автомобилей, которые заряжаются от прикуривателя и очищают салон от пыли и травинки.

- **умный пылесос:** лазерный дальномер LIDAR был разработан для военных целей в 1960-х гг., но впервые использо-

ван в 1971 г. на «Аполлоне-15» для картографирования Луны. Как работает технология? Лазер в устройстве пускает луч к предмету, а тот отражается обратно. Система вычисляет, сколько времени луч шел в обе стороны, – чем дольше, тем больше расстояние до предмета. Применяется в умных пылесосах, в которых LIDAR используется, чтобы построить карту комнаты и составить план уборки.

- **фильтр для воды:** бактериологические умягчители воды тоже изначально создавались для космоса. Было предложено использовать для очистки воды вместо вредного хлора ионы серебра. Эта технология подавляла рост бактерий и смягчала воду для космонавтов, а теперь применяется в фильтрах-насадках и фильтрах-кувшинах, где вместе с серебром в картриджи добавляют активированный кокосовый уголь и ионообменную смолу.

- **очиститель воздуха.** В 1990-х гг. разработали фильтр для очистки воздуха, чтобы выращивать растения на космических кораблях. Цель – очистить воздух от этилена. В фильтре использовались оксид титана и ультрафиолетовое излучение, которые превращали вредный для растений этилен в безвредные воду и двуокись углерода. Вскоре технологию адаптировали для бытовых очистителей с фотокаталитическим фильтром, который разлагает токсичные органические соединения. Обычно его совмещают с угольным, который фильтрует запахи, и HEPA-фильтром для удаления мелкой пыли.

Такие инновационные разработки, основанные на космических технологиях, не только улучшают бытовую технику, но и приносят удобство, энергоэффективность и безопасность в повседневную жизнь людей.

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Изучение космоса и разработка космических технологий также оказывают влияние на производство и потребление продуктов питания.

Проверить как человеческий организм будет воспринимать пищу удалось во время первого полета Юрия Гагарина. И уже тогда появились те самые легендарные «тюбики» с космическим питанием. Гагарин взял с собой на борт 160-ти граммовые тюбики еды. Первый орбитальный обед человека, состоял из паштета, пюре из щавеля с мясом и шоколадного крема на десерт.

Упаковка туба (тюбик) первоначально использовалась для хранения зубной пасты и кремов. Но когда возникла необходимость кормить космонавтов в невесомости, пастообразные борщи и котлеты стали расфасовывать в тубы. В них хранилась вся космическая еда до 1982 г., когда были внедрены и другие способы длительного сохранения продуктов.

Технологии, разработанные для обработки и консервации пищевых продуктов на космических станциях и в длительных космических миссиях, могут применяться и на Земле для улучшения методов хранения и консервации продуктов питания. Сейчас продукты часто хранят в тубах и в условиях Земли.

ЙОГУРТ С БИФИДОБАКТЕРИЯМИ

В 1963 г. микробиологи обнаружили бактерии, подавлявшие развитие гнилостных и болезнетворных микробов. В заботе о космонавтах, ученые Института медико-биологических проблем разработали биокультуру, нормализующую микрофлору кишечника. Изначально она изготавливалась в виде таблеток. Позже началось производство этой биокультуры в виде специальных космических йогуртов.

Затем был создан аналогичный продукт, доступный в массовой продаже. Была разработана технология, позволяющая организовать массовое производство «космического» йогурта на любом предприятии молочной промышленности. 1 литр такого йогурта по количеству живых бифидобактерий способен заменить 100 литров обычного биокефира или био-йогурта.

СУБЛИМИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ

Длительные полеты человека в космос требовали нового метода приготовления пищи. Ингредиенты должны были быть компактными, иметь длительный срок хранения и легко превращаться во вкусное и полезное блюдо: например, с помощью холодной воды. Специалисты годами совершенствовали космическую кухню, пробуя обезвоживание, сублимационную сушку, пастеризацию облучением, азотную упаковку и пр. В итоге сублимированная пища оказалась самым лучшим изобретением – при такой обработке сохраняется 98% пищевой ценности и только 20% изначального веса. Сегодня сублимированная пища – обычное дело. Многие компании предлагают разнообразные сублимированные блюда – от борща до мороженого. Это удобно для холостяков, туристов, спортсменов, используется в детском питании. Метод включает замораживание и сушку в вакууме, при этом срок хранения увеличивается в разы без всяких вредных добавок.

Технологии вакуумной сушки термочувствительных материалов получают все более широкое практическое применение в отраслях пищевой промышленности, фарминдустрии, прикладной биотехнологии. В ряде случаев, например, при производстве сухих легкорастворимых антибиотиков, бактериальных и вирусных препаратов, заквасок и ферментов, кисломолочных продуктов, БАДов и т.п., сублимационная сушка пока не имеет альтернативы.

Технология сублимационной сушки имеет ряд преимуществ:

- Максимальная степень сохранности (до 90 %) основных витаминов, белковых комплексов, вкуса, цвета, запаха, формы и размеров;
- Малый удельный вес (порядка 1/5 – 1/10 веса свежих продуктов) и, как следствие, сокращение удельных транспортных расходов;
- Возможность хранения в нерегулируемых температурных условиях;

- Длительные сроки хранения в соответствующей упаковке (растительные продукты – до 3 лет, молочные и мясные продукты – до 2 лет);

- Неподверженность радиационным облучениям, что обусловлено очень малым содержанием воды;

- Новые положительные технологические свойства (возможность восстановления молоком, приготовления комбинированных напитков с добавлением маточного молочка, женьшеня и др. биологически активных веществ);

- Организация полноценного питания групп населения, работающего в труднодоступных условиях (геологи, альпинисты, армейские спец. контингенты, флот, космонавты);

- Создание полноценных продуктов детского питания, продуктов для питания больных на основе высококачественных фруктовых порошков и др. продуктов вакуумной (холодной) сушки;

- Высококачественное консервирование биологически активных веществ (ферментов, заквасок) и готовых лекарственных форм;

- Создание запасов продуктов для регионов, подверженных радиационному заражению.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ БАТОНЧИКИ

Разработанные еще в 1960-х гг. для космонавтов энергетические или диетические батончики со временем перешли в массовое производство.

В отличие от шоколада, который содержит гигантское количество калорий из сахара и жира, энергетические батончики или «бары», – это источники энергии из сложных углеводов. В них так же есть клетчатка – грубые растительные волокна, которые замедляют усвоение углеводов и надолго сохраняют сытость. По-другому это называется «низкий гликемический индекс», который помогает углеводам всасываться медленно и поддерживать нашу энергию длительное время. Шоколад же всасывается моментально, и мы снова вялы и голодны. 100 граммов шоколада содержит не более 6 г. белка. В то время как

маленький энергетический батончик содержит 10-15 г этого ценного строительного материала. Энергия в них – это не сахар и жир, а спрессованное цельное зерно, фрукты (в них фруктоза) и т.д., могут быть добавлены омега-3, спирулина и пр.

Разработка сбалансированных и питательных рационов для космонавтов на космических миссиях способствует развитию инновационных методов приготовления и производства продуктов питания для обычного населения. В целом, исследования в области космоса и космических технологий играют важную роль в совершенствовании производства и потребления продуктов питания, а также способствуют улучшению доступности и качества пищи для людей по всему миру.

ГАДЖЕТЫ

Каждый дом сейчас уже переполнен всевозможными гаджетами, которые максимально облегчают нашу жизнь. Исследования космоса и космические технологии имеют значительное влияние на развитие гаджетов и электроники на Земле. Вот некоторые плоды космических разработок в этой области:

- беспроводные наушники: Пилоты давно использовали наушники в своей работе, но для космонавтов технология была усовершенствована. Наушники стали более компактными: оголовье и миниатюрный микрофон на дужке. Затем такие компактные беспроводные гарнитуры получили дальнейшее развитие. Сегодня технология применяется в беспроводных наушниках, которые легко подключаются к смартфону или компьютеру через Bluetooth. Мобильные гарнитуры обеспечивают потребности как профессионалов, применяющих их в работе, так и потребителей, играющих в видеоигры.

- сенсоры и чипы: миниатюризация и улучшение производительности электронных компонентов, таких как сенсоры и микрочипы, частично объясняется потребностями космических аппаратов, где каждый квадратный сантиметр и каждый бит информации имеют большое значение.

- литий-ионные батареи: Разработки в области литий-ионных батарей для космических миссий привели к созданию более эффективных и долговечных батарей для мобильных устройств, ноутбуков, планшетов и других гаджетов.

- 3D печать и материалы: Технологии, применяемые для создания деталей и конструкций в космосе, такие как технологии 3D печати и применение специальных материалов, влияют на развитие производства гаджетов и различных устройств.

- камеры и оптика: Технологии космической фотографии способствовали развитию высококачественных камер для смартфонов, фотоаппаратов и других электронных устройств. ПЗС-матрица (CCD-матрица) микросхемы из светочувствительных фотодиодов из кремния были созданы при разработке новых электронных телескопов и совершенствования астрономических наблюдений. CMOS-матрица (КМОП-матрица) считывает изображение внутри камеры. Главное отличие CMOS от CCD – в принципе передачи сигнала: если раньше заряд с каждого светочувствительного пикселя подавался на общую плату, то в новых сенсорах каждый пиксель стал работать независимо со своим усилителем. Благодаря новой разработке матрицы стали более быстрыми и энергосберегающими, кадры – качественными, а камеры – компактными. В 2000-х разработка вышла на потребительский рынок.

Эти и другие примеры демонстрируют, как космические технологии и исследования оказывают влияние на развитие гаджетов и электроники, способствуя их совершенствованию и улучшению функциональности для пользователей.

ОДЕЖДА

Многие технологии изготовления космической одежды перешли в нашу земную жизнь.

- Например, огнестойкая ткань, из которой «шили» скафандры астронавтов, пригодилась для защитной одежды пожарных и военных.

- Спасательные гидрокостюмы «Форель», предназначенные для спасения космонавтов, совершивших посадку на воду, стали активно использоваться для предохранения от переохлаждения водолазов, спортсменов и моряков.

- Гидродинамические исследования НАСА помогли создать суперкупальник без швов из инновационной ткани, в котором теперь плавают олимпийские чемпионы. Ткань, получившая название LZR Pulse, снижает сопротивление, отталкивает воду и почти не имеет веса.

- Также от космонавтов и астронавтов к спортсменам пришло термобелье, отводящее влагу и сохраняющее тепло. Термобелье, которое оценили любители зимних видов спорта, было изобретено советскими учеными для будущих космонавтов. Затем его запустили в массовое производство, приспособив для каждодневных нужд. Тонкая прослойка не только отлично сохраняет тепло тела, но и хорошо отводит влагу, если человек потеет.

- Компании, занимающиеся производством беговой обуви, позаимствовали идею пружинной подошвы из ботинок астронавтов, участвовавших в миссии «Аполлон». Она возвращает энергию от каждого шага и дает спортсмену дополнительный толчок при отрыве ноги от земли.

- Молнии и липучки хоть и не были изобретены специально для космоса, но стали популярны после трансляций, рассказывающих о быте космонавтов и астронавтов. Застежка «молния» была изобретена еще в 1914 году, а «липучка» – в 1948. Оба изобретения так и пылились бы на полках патентных бюро, если бы их не начали активно использовать в одежде космонавтов, после чего они стремительно вошли в повседневный обиход. «Космическое измерение» в истории липучек началось в тот момент, когда космонавты обнаружили, что при передвижении в открытом космосе именно «липучки» позволяют быстро и эффективно застегнуться и расстегнуться. Затем липучки стали использовать горнолыжники и аквалангисты, обнаружившие, что у их костюмов не так уж много отличий от космических костюмов.

- Аэрогель, который используется как эффективный изолятор в холодном космосе, на Земле применяется в куртках, стельках, ботинках, одеялах. Так называемые материалы с фазовым переходом были разработаны специально для покорителей космоса, чтобы защитить их от экстремальных температур. Теперь их можно встретить в постельных принадлежностях и детских одеялах.

- Горнолыжные и солнечные очки. Лыжники сталкиваются с очень ярким солнечным светом, особенно когда он отражается от белого снега, что затрудняет видимость. В 80-х годах два ученых из Лаборатории реактивного движения разработали сварочную завесу, которая была способна поглощать, фильтровать и рассеивать интенсивный свет, излучаемый во время сварки, поскольку он может быть вреден для незащищенных глаз. Сегодня очки с линзами для подавления синего света широко используются лыжниками и даже теми, кто проводит много часов перед экраном компьютера. Также в повседневной жизни активно используются очки с поляризационными фильтрами, которые изначально были придуманы для защиты глаз космонавтов от вредного ультрафиолетового света.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В истории человечества космос всегда представлял собой источник вдохновения, вызывающий восторг и жажду исследований. С каждым новым шагом в изучении космоса человечество расширяет свои границы знаний, открывая перед собой неизведанные горизонты и возможности.

Космические технологии не только способствуют познанию Вселенной, но и оказывают прямое влияние на повседневную жизнь людей. Они улучшают качество нашей жизни, стимулируя инновации в различных сферах, включая медицину, транспорт, связь, энергетику, и, конечно же, бытовую технику и гаджеты.

Спутниковые системы связи обеспечивают надежное интернет-подключение в отдаленных уголках Земли. Космическая навигация делает нашу повседневную жизнь более комфортной и безопасной. Разработки в области материалов и энергии находят свое применение в создании более эффективных устройств и технологий.

Таким образом, космос играет ключевую роль в развитии наших технологий и способствует улучшению качества жизни человечества. Он вдохновляет нас стремиться к новым достижениям, подтверждая, что исследование космоса – это дорога к совершенству и возможность раскрыть наши потенциальные возможности.