Научно-технический прогресс позволил человечеству начать освоение космического пространства. С середины XX века в космос стали запускать первые спутники, пилотируемые корабли и шаттлы. К настоящему времени различные космические аппараты (далее – КА) были запущены ко всем планетам Солнечной системы, а несколько из них, покинув ee пределы, исследуют межзвездное пространство. Большое количество знаний о небесных телах и физических процессах Вселенной получено именно благодаря КА разного типа: зондам, планетоходам, автоматическим межпланетным станциям и т.д. Сейчас полеты в космическом пространстве доступны не только в научных целях: попутешествовать в космосе может и обычный «турист» (всего лишь за каких-то 20 млн долларов и даже без оформления визы).

Современные КА используются не только для путешествий между звездами. Искусственные спутники используются в метеорологии, навигации, телекоммуникациях, военной разведке. С помощью геодезических спутников и КА для дистанционного зондирования Земли получают снимки планеты оперативно и со сверхвысоким пространственным разрешением. А созданные орбитальные станции позволили космонавтам проводить астрономические наблюдения, научные эксперименты и контролировать работу систем спутников, находясь на околоземной орбите длительное время.

Более того, по мнению экспертов, мечты об экспедициях людей за пределы нашей Галактики возможно будет воплотить в течение нескольких веков (например, проект Hundred-Year Starship готовится NASA и DARPA). В таком случае целью полетов может стать «распространение сферы влияния и присутствия человечества» во Вселенной [2], a возможно, и поиск внеземных цивилизаций.

Дальнейшее освоение космоса будет во многом зависеть от уровня развития техники. Ракетные двигатели на химическом топливе помогли выйти человеку на околоземную орбиту и добраться до Луны, но для длительных экспедиций им часто не хватает запасов топлива. Как раз несколько дней назад по этой причине завершил свою одиннадцатилетнюю миссию Messenger NASA, сумевший достигнуть орбиты Меркурия.

Следующая ступень развития техники – электрические (плазменные и ионные) и ядерные двигатели. К примеру, автоматическая космическая станция Dawn с ионными двигателями была запущена для исследования Весты и Цереры восемь лет назад. В полете она ускорялась за счет гравитационных маневров – это способ увеличения скорости без затрат топлива за счет притяжения космических тел, который успешно применялся уже не раз. Один из примеров пока нереализованных проектов с импульсным термоядерным реактором – звездолет «Орион», который теоретически смог бы добраться до ближайшей к нам системы Альфа Центавра более, чем за 100 лет.

Для преодоления межзвездных и межгалактических расстояний необходимы разработки новых типов двигателей. В США и Китае работают над созданием двигателей на основе энергии микроволн. В рамках проекта Icarus Interstellar развивать скорость, близкую к скорости света, предлагается с помощью энергии аннигиляции антиматерии, путем поляризации вакуума получаемую прямо на борту корабля. Существуют идеи использовать в аппаратах будущего двигатели искривления времени-пространства или даже заправлять звездолёты чёрными дырами [3]. Еще один вариант – создание солнечных парусов, с помощью которых энергия излучения Солнца могла бы разогнать корабль до большой скорости. А для запуска КА вместо ракет-носителей можно было бы применять катапульты или космические башни.

Нет сомнений в том, что реализация описанных выше проектов важна для человечества. Задачами межгалактических и межзвездных экспедиций, прежде всего, станут научные исследования. Изучение небесных тел и межзвездного пространства значительно расширит наши знания о Вселенной. Строительство в космосе постоянно действующих научных станций и обсерваторий позволит проводить астрономические наблюдения в различных диапазонах. Перспективным также является использование космических тел как промышленных баз - добыча сырья и полезных ископаемых с других планет и астероидов. Стоимость материалов, легкодоступных для добычи, с одного только астероида DA14, была оценена в 195 млрд долларов. A на ближайшей к нам Луне можно найти альтернативные источники энергии, которые пригодятся в связи с истощением природных ресурсов на Земле. Предполагается возможным также освоение и колонизация других планет в том случае, если Земля станет непригодной для жизни, либо на ней произойдет демографический взрыв. В целом, уже сама по себе подготовка таких экспедиций принесет полезные инновации и изобретения.

Однако для этого требуется не только развитие науки и техники, но и огромное количество денежных средств. А отправка экипажа из людей сопряжена с еще большими трудностями. Полеты даже на колоссальных скоростях в мощных звездолетах могут занять время, превышающее продолжительность жизни человека. Один из возможных путей решения этой проблемы – полет в составе экспедиции с естественной сменой поколений в пути, чтобы потомки отправившихся в путь космонавтов смогли достигнуть цели.

Еще один вариант совершения долгих перелетов – отправка космонавтов в состоянии анабиоза. Но неизвестно, каковы будут последствия временного замедления жизненных процессов организма. Начиная с 1957 года, в космос активно отправляли собак, обезьян и других животных; до людей вокруг Луны летали черепахи. Был сделан вывод, что полеты относительно безопасны при создании необходимой защиты. Возвращение на Землю космонавты переносят болезненней, чем сам полет: привыкая к невесомости (теряя мышечную массу, часть объема крови, минералы из костей), им становится сложно сопротивляться земной гравитации.

Полет человека на Марс планируется всего через несколько десятилетий. Однако многие считают, что отправлять туда людей на данном этапе нецелесообразно [4]. Однако техника еще недостаточно совершенна, а посылать людей в космос для того, чтобы они большую часть времени там просто ремонтировали оборудование, не имеет смысла. Современные автоматы способны без дистанционного управления выполнять довольно широкий круг задач, функционируя долгое время и работая в местах, недоступных для человека. Например, автономная химическая лаборатория Curiosity уже около трех лет работает на Марсе и недавно обнаружила признаки жидкой воды в районе кратера Гейл [5]. К настоящему времени разработаны мобильные КА, способные намного лучше адаптироваться к сложному рельефу и свойствам грунта, чем планетоходы NASA.

Можно предложить еще один возможный способ исследования Вселенной без риска для людей – с помощью компьютерных технологий и кибернетических систем. Уже существующие KA по сути являются сложными интеллектуальными роботами [1], поскольку из-за задержек сигнала их управление в реальном времени практически невозможно. С 2011 года на МКС работает постоянный член экипажа – человекоподобный робот Robonaut-2. Можно надеяться, что в будущем развитие робототехники и искусственного интеллекта позволит отправлять в экспедиции высокоразвитых роботов-андроидов.

**Список литературы**

1. Добрынин Д.А. Беспилотные транспортные средства, современное состояние и перспективы // Труды конференции КИИ-2014. Т.3. Казань: Изд-во РИЦ «Школа», 2014. – 420 с. С. 265-274.

2. Моисеев И. М. Некоторые общие вопросы межзвездных полетов. Архив ИММ, 1977 год.

3. «Ракетные двигатели будущего», 2015 год. http://www.vesti.ru/doc.html?id=1196926

4. Сурдин В. От звезды к звезде // Наука и жизнь. — 2004. — № 5. — С. 110–115.

5. Chronology of Lunar and Planetary Exploration http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/chronology.html#2019

6. Transient liquid water and water activity at Gale crater on Mars. Nature Geoscience 8, 357–361 (2015).