

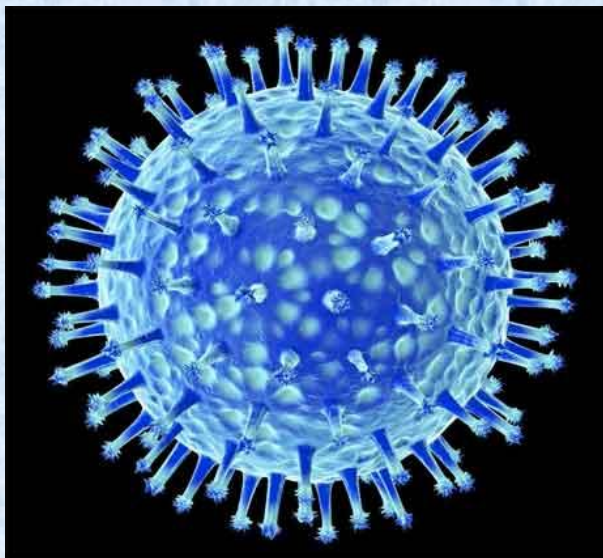
Роль биологии в космических исследованиях

Чтобы понять какова роль биологии в космических исследованиях мы должны обратиться к космической биологии.

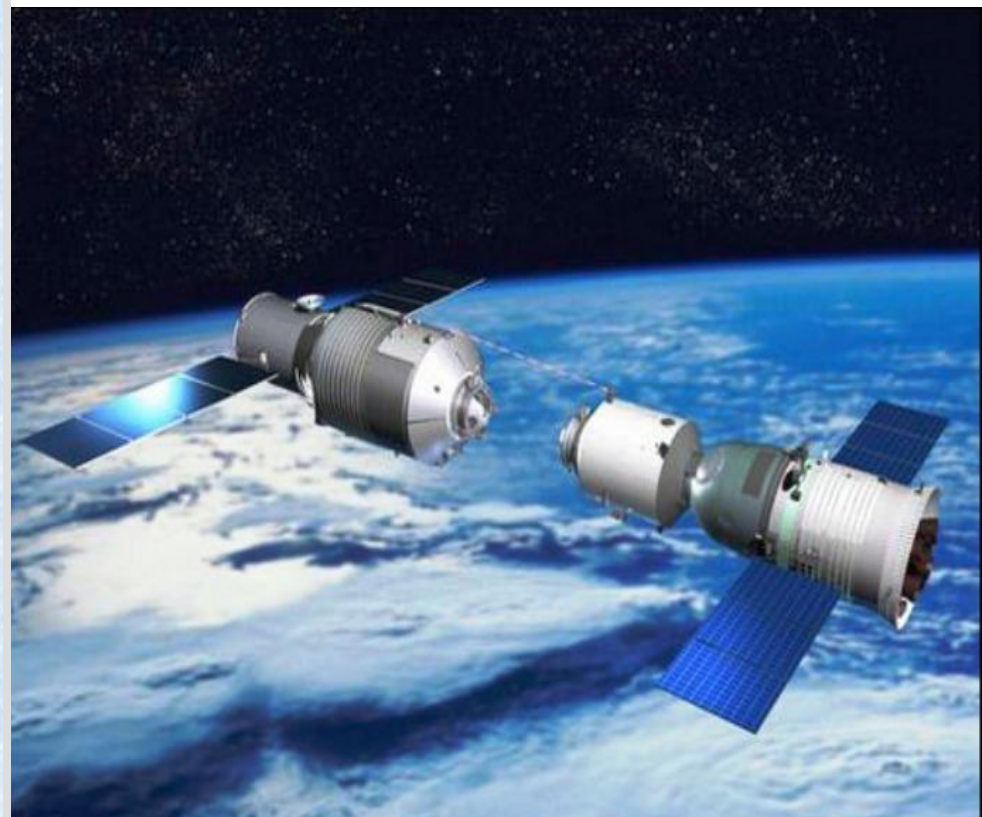
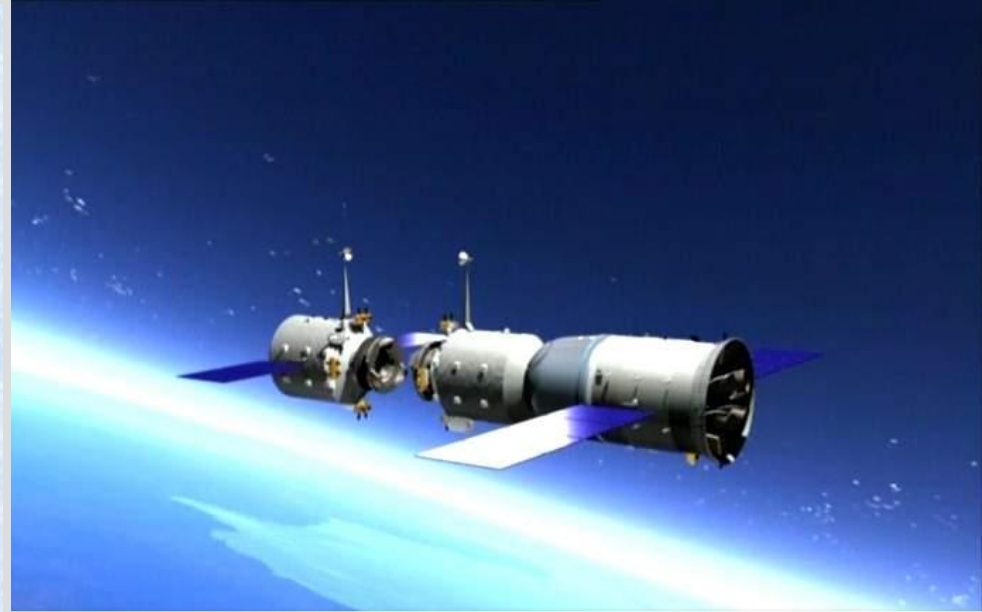
Космическая биология-это комплекс преимущественно биологических наук изучающих:

- 1) особенности жизнедеятельности земных организмов в условиях космического пространства и при полётах на космических летательных аппаратах
- 2) принципы построения биологических систем обеспечения жизнедеятельности членов экипажей космических кораблей и станций
- 3) внеземные формы жизни.

Космическая биология — синтетическая наука, собравшая в единое целое достижения различных разделов биологии, авиационной медицины, астрономии, геофизики, радиоэлектроники и многих др. наук и создавшая на их основе собственные методы исследования. Работы по космической биологии ведутся на различных видах живых организмов, начиная с вирусов и заканчивая млекопитающими.



Первоочередная задача космической биологии — изучение влияния факторов космического полёта (ускорение, вибрация, невесомость, измененная газовая среда, ограниченная подвижность и полная изоляция в замкнутых герметичных объёмах и др.) и космического пространства (вакуум, радиация, уменьшенная напряжённость магнитного поля и др.). Исследования по космической биологии ведутся в лабораторных экспериментах, в той или иной мере воспроизводящих влияние отдельных факторов космического полёта и космического пространства. Однако наиболее существенное значение имеют лётные биологические эксперименты, в ходе которых можно изучить влияние на живой организм комплекса необычных факторов внешней среды.





На искусственных спутниках Земли и космических кораблях в полет отправлялись морские свинки, мыши, собаки, высшие растения и водоросли (хлорелла), различные микроорганизмы, семена растений, изолированные культуры тканей человека и кролика и другие биологические объекты.



На участках выхода на орбиту у животных обнаруживалось ускорение учащения пульса и дыхания, которые постепенно исчезали после перехода корабля на орбитальный полёт. Наиболее важный непосредственный эффект действия ускорений - изменения лёгочной вентиляции и перераспределение крови в сосудистой системе, в том числе в малом круге, а также изменения в рефлекторной регуляции кровообращения. Нормализация пульса после воздействия ускорений в невесомости происходит значительно медленнее, чем после испытаний на центрифуге в условиях Земли. Как средние, так и абсолютные значения частоты пульса в невесомости были ниже, чем в соответствующих моделирующих опытах на Земле, и характеризовались выраженными колебаниями. Анализ двигательной активности собак показал довольно быструю адаптацию к необычным условиям невесомости и восстановление способности к координированным движениям. Такие же результаты были получены и в экспериментах на обезьянах. Исследованиями условных рефлексов у крыс и морских свинок после возвращения их из космического полёта установлено отсутствие изменений по сравнению с предполётными опытами.





Важными для дальнейшего развития экофизиологического направления исследований явились эксперименты на советском биоспутнике "Космос-110" с двумя собаками на борту и на американском биоспутнике "Биос-3", на борту которого находилась обезьяна .

Во время 22-суточного полёта собаки впервые подвергались не только влиянию неизбежно присущих факторов, но и ряду специальных воздействий (раздражение синусного нерва электрическим током, пережатие сонных артерий и т. д.), имевших целью выяснить особенности нервной регуляции кровообращения в условиях невесомости. Кровяное давление у животных регистрировалось прямым путём .

Во время полёта обезьяны на биоспутнике "Биос-3", продолжавшегося 8,5 суток, были обнаружены серьёзные изменения циклов сна и бодрствования (фрагментация состояний сознания, быстрые переходы от сонливости к бодрствованию, заметное сокращение фаз сна, связанных со сновидениями и глубокой дремотой), а также нарушение суточной ритмики некоторых физиологических процессов. Последовавшая вскоре после досрочного окончания полёта смерть животного была, по мнению ряда специалистов, обусловлена влиянием невесомости, которая привела к перераспределению крови в организме, потере жидкости и нарушению обмена калия и натрия.

Генетические исследования, проведённые в орбитальных космических полётах, показали, что пребывание в космическом пространстве оказывает стимулирующий эффект на сухие семена лука и нигеллы . Ускорение деления клеток было обнаружено на проростках гороха, кукурузы, пшеницы. В культуре устойчивой к радиации расы актиномицетов (бактерии) оказалось в 6 раз больше выживших спор и развивавшихся колоний, тогда как в чувствительном к радиации штамме (чистая культура вирусов, бактерий, других микроорганизмов или культура клеток, изолированная в определённое время и в определённом месте) произошло снижение соответствующих показателей в 12 раз .

Послеполётные исследования и анализ полученной информации показали, что длительный космический полёт сопровождается у высокоорганизованных млекопитающих развитием детренированности сердечнососудистой системы, нарушением водно-солевого обмена, в частности значительным уменьшением содержания кальция в костях .



В результате проведённых биологических исследований на высотных и баллистических ракетах, ИСЗ, ККС и др. космических летательных аппаратах установлено, что человек может жить и работать в условиях космического полёта сравнительно продолжительное время. Показано, что невесомость снижает переносимость организмом физических нагрузок и затрудняет реадаптацию к условиям нормальной (земной) гравитации. Важный результат биологических исследований в космосе — установление того факта, что невесомость не обладает мутагенной активностью, по крайней мере в отношении генных и хромосомных мутаций. При подготовке и проведении дальнейших экофизиологических и экобиологических исследований в космических полётах основное внимание будет уделено изучению влияния невесомости на внутриклеточные процессы, биологическим эффектам тяжёлых частиц с большим зарядом, суточной ритмике физиологических и биологических процессов, комбинированным воздействиям ряда факторов космического полёта.



Исследования по космической биологии позволили разработать ряд защитных мероприятий и подготовили возможность безопасного полёта в космос человека, что и было осуществлено полётами советских, а затем и американских кораблей с людьми на борту.

Значение космической биологии этим не исчерпывается. Исследования в этой области будут и впредь особенно нужны для решения ряда вопросов, в частности для биологической разведки новых космических трасс. Это потребует разработки новых методов биотелеметрии (способ дистанционного исследования биологических явлений и измерения биологических показателей), создания вживляемых устройств для малой телеметрии (совокупность технологий, позволяющая производить удалённые измерения и сбор информации для предоставления оператору или пользователю), превращения различных видов возникающей в организме энергии в необходимую для питания таких устройств электрическую энергию, новых методов "сжатия" информации и др.

Чрезвычайно важную роль космическая биология сыграет и в разработке необходимых для длительных полётов биокомплексов, или замкнутых экологических систем с автотрофными и гетеротрофными организмами.