

ПРОГРАММА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА) ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ 2,5 ГОДА)

Биологические аспекты проблемы

Настоящая программа рассчитана на 5 лет (до 1995г. включительно). На первом этапе (июль-декабрь 1991г.) предусматривается:

- организация научной кооперации, временных функциональных исследовательских коллективов (в случае целесообразности);
- поиск, экспериментальная оценка и анализ научной информации, создание банка данных и банка знаний по проблеме;
- оценка и выбор стратегии исследований (теоретических и экспериментальных); разработка концепции позиционного гомеостаза биологических систем (клеточная модель) в гравитационном поле;
- составление и написание итогового отчета, включающего программу исследований;

Факторы, лимитирующие полет человека на Марс.

Основные (постоянные):

- измененная сила тяжести (микрогравитация состояние динамической невесомости (длительное) во время космического полета (около 2 лет) и гипогравитация - марсианская сила тяжести (приблизительно 1 неделя);
- ионизирующая радиация СТЗЧ, нейтринное излучение);
- магнитные поля: переменное электромагнитное, постоянное гипомагнитное поле;
- УФ-излучение.

Мишени - уровни организации биосистем (молекулярный, клеточный, тканевой, органнй, организменный).

Предполагается сосредоточить внимание на следующих направлениях: биология клетки, биология развития, популяционная

биология, биоритмология.

Область исследований

Биология клетки: биохимия и биофизика мембран, молекулярная организация цитоскелета, ЭМ-топография клетки и клеточных органелл, рецепция, регуляция, метаболизм, энергообмен.

Биология развития: особенности формирования инициальных клеток, процессы оплодотворения и эмбриогенеза, деление клеток (мейоз, митоз), пролиферативная активность, рост, развитие, накопление биомассы, длительность и интенсивность онтогенеза, темпы роста и старения.

Популяционная биология: проблема изменения "жизненного пространства", теоретическое обоснование гипотезы и программа экспериментальных исследований.

Биоритмология: особенности протекания биоритмов в невесомости и возможность управления циркадианными ритмами.

Цель исследований

-Разработка и создание концепции (понятия) об особенностях и "пределах" физиологического гомеостаза на клеточном уровне.

-Обоснование основных интегральных механизмов адаптации биологических систем на клеточном уровне в условиях длительного действия измененной силы тяжести (главным образом микрогравитации)

-Рекомендации для медико-биологического обеспечения полета и контроль за основными физиологическими параметрами организма человека в длительном космическом полете

-Разработка принципов новых космических биотехнологий.

I. Биологические

1. Мутагенез под воздействием факторов космического полета, включая невесомость - характер и количественная мера модификации спонтанного мутагенеза.
2. Мутагенез радиационный и отдаленные последствия на органном и организменном уровнях.
3. Метаболизм клеток, его модификация под воздействием ФКП, характерных для полета к Марсу.
4. Биологические аспекты функционирования регуляторных систем организма (клеточный и органнй уровень).
5. Клеточная адаптация к воздействию ФКП- способность эффекта (генный уровень).
6. Космическая геронтология - сокращение продолжительности жизни организма при дифференциальных и суммарном воздействии ФКП, включая радиационный.

II. Медицинские

1. Гомеостаз организма в условиях полета к Марсу влияние ФКП на функционирование регуляторных систем организма.
2. Психическая устойчивость, мобилизационный ресурс организма в нормальных (штатных) и стрессовых (нештатных, аварийных) условиях полета, пределы непереносимости психической нагрузки (мера, нормирование) и их сохранение в условиях полета (психологическая профилактика).
3. Адаптационный резерв организма - концептуальная модель, количественное определение, мера; способы (методика) *ego* оценки, контроля расходования и управления восстановлением. Индивидуальные "запасы" А.Р. - модель и методология оценки, возможно на уровне генома.
4. Количественная мера функционального состояния организма, нормы и патологии (с учетом индивидуальных особенностей - определение формулировка с учетом I и 3, методология ее оценки).

5. Модификация 1), 2), 3) воздействием факторов искусственной среды обитания; оценка через количественные характеристики этой модификации и критерии, регламентирующие пределы 1), 2), 3), применимость различных вариантов СОЖ для медико-биологического обеспечения полета к Марсу [методология определения закономерностей влияния (линейные или нелинейных) и соответствующих коэффициентов модификации в зависимости от длительности воздействия ФКП].

6. КБД с оценкой степени тяжести ее проявления в зависимости от длительности воздействия ФКП и цикличности "адаптация - реадаптация".

7. Эргономика функционирования экипажа в процессе полета (нормирование работоспособности) и влияние ФКП на эргономические показатели функционирования космонавтов.

8. Безопасность экипажа в свете предыдущих 1-7 подпунктов (принципы, нормативы и методология обеспечения).

III. Физические:

1. Количественное прогнозирование радиационных характеристик солнечных космических лучей различной заблаговременности [от оперативного - часы, до долгосрочного годы].

СИСТЕМА МЕДИКО-ШОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
МАРСИАНСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

А

Б

<u>ФУНКЦИИ</u>	Надежность функциони- рования		Безопасность космонавтов	
<u>ЗАДАЧИ:</u>	*) <u>Контроль,</u> <u>прогноз</u>	медицинский, сан.-гигиенич., радиационный	*) <u>Диагностика</u> ситуаций; <u>оптимизация</u> путей выхода из нештатных и аварийных ситуаций	На осно- вании данных по ка- налу А
<u>ЦЕЛИ:</u>				
	Профилактика, купирование Стабилизация		Коррекция, стимуляция, лечение	

Примечание: разделение на компоненты А и Б условно.

ОБЪЕКТЫ ПРИЛОЖЕНИЯ:

І. Организм космонавтов:

1. Гомеостаз, регуляторные функции систем и органов;
2. Адаптационный резерв (оценка "запаса и скорости расходования);
3. Психическое состояние;
4. Метаболизм и его динамика;
5. К. Б. Д.;
6. Эргономика функционирования космонавтов;
7. Радиационная патология.

II. Среда обитания:

1. Газовый состав;
2. Гигиенические характеристики;
3. Микробиологические характеристики;
4. Токсикологические характеристики.

III. Радиационные условия:

1. Характеристики радиационных полей вне Марсианского комплекса;
2. Дозные поля в отсеках;
3. Индивидуальные дозы космонавтов.

МЕТОДЫ:

Нормирование (физиологическое, гигиеническое, радиационное);
математическое моделирование (в том числе с использованием баз данных и знаний);
функциональный медицинский контроль (пассивный и активный);
целенаправленный отбор кандидатов;
системы тренинга до и в процессе полета;
автоматизированный контроль и управление параметрами системы МБО.

