



# **ПРОЕКТ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ /МАКИ/ “СПЕЙС-ЕДЕМ”**

**с собственной управляемой искусственной гравитацией**

Главный конструктор - автор и руководитель Проекта и производства  
МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ” - авиаинженер Райчо Георгиев Тодоров  
Президент Первой Частной Экспериментальной Лаборатории  
Аэрокосмических Исследований “РАЙТ-АЕРОСПЕЙС” ЕООД

## **1. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ”**

Аппаратура предназначена для научных исследований во время Орбитального Космического Полета (ОКП) на борту Международной космической станций (МКС), или Межпланетного Космического полета (МКП) на Марс и его поверхность, в следующих областях:

- генетика растений – вегетация, адаптация, селекция новых сортов;
- биология – низших и высших видов – генетика, размножение, адаптация, информационный и энергетический обмен между популяциями, видами и окружающей средой;
- фармакология – синтез лекарств, вакцин, биохимия и др.;
- химия – химические процессы, явления и др.;
- кристаллизация – неорганических и органических веществ и материалов, полупроводники и др.;
- металлургия, технология металлов и материалов;
- медицина – авиационно-космическая и общая;
- инженерные науки и практики – строительство, машиностроение и др.;
- ядерная физика, оптика и др.
- Цель исследований:

**Изучение Переходных Процессов и Явлений (ППЯ) и Поведенческой Модели (ПМ)** для неорганической и органической материй, силовых конструкций, растений и живых организмов в Условиях Невесомости (УН) и Управляемой Искусственной Гравитации (УИГ).

## **2. УСТРОЙСТВО И КОМПЛЕКТАЦИЯ МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ”**

Аппаратура представляет собой низкооборотную Центрифугу, состоящую из Ротора и Статора, которая создает УИГ в диапазоне  $0 \div 2,5$  g. В зависимости от Научных экспериментов (НЭ), заложенных в программе с помощью МАКИ, возможны различные варианты комплектации – с Одним или Двумя Роторами. Все элементы, узлы, модули и блоки унифицированы и взаимозаменяемы. Это качество МАКИ позволяет в любое время и на любом этапе эксперимента производить замену дефектного компонента, модуля или приостанавливать НЭ и переходить к другому НЭ без нарушения целостности аппаратуры и в интересах безопасности экипажа или МКС. МАКИ обладает двумя режимами работы – Автоматическим и Ручным, а также возможностью Смешанного режима, т.е. в любое время экипаж может вносить коррекции или останавливать НЭ. Роторы укомплектованы следующим образом: Общая полная объемная камера (ОК), составленная из Модульных Сегментов (МС) или Модульных секторных контейнеров (МСК) до 4 шт., причем каждый МСК имеет собственное питание, микропроцессорное управление, комплектацию, телеметрию и может выполнять самостоятельный НЭ. При комплектации МАКИ с МСК-НЭ приобретает Вариант Многофункциональной Мобильности (ВММ); в любое время МСК может быть отделен от МАКИ, т.е. из Режима УИГ перейти к Режиму УН или наоборот, а также может быть транспортирован до поверхности Земли или Марса не прекращая НЭ с растениями, организмами и т.д.

## **КОМПЛЕКТАЦИЯ МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ” как ОРАНЖЕРЕИ**

### **3. ОБОСНОВАНИЕ и АНАЛИЗ МАКИ как КОСМИЧЕСКОЙ ОРАНЖЕРЕИ (КО).**

/Идейный Проект разработан в 1977г.-1978г. – прим. автора/

Необходимость создания КО нового поколения (с принципиально новой конструкцией и функционированием), учитывающей невесомость и специфические условия на борту космических аппаратов, обусловлено следующими факторами:

- Отсутствие гравитации земли и интенсивности магнитного поля у земной поверхности;
- Отсутствие атмосферы земли и ее характеристик - движение и перенос воздушных масс по горизонтали и вертикали относительно земной поверхности и соответственно перенос влаги, тепла и сопутствующие им плазменно-ионизационные процессы при грозе и др.;
- Отсутствие естественного солнечного света - спектральные, ионизационные и тепловые характеристики;
- Отсутствие климатических зон, районов и областей, особенностей рельефа и высот над уровнем моря;
- Отсутствие почвенно-хумусного слоя вместе с микроорганизмами, червяками и биохимическими субстанциями
- Отсутствие частотно-пульсовых характеристик планеты и тектонических процессов в земной коре;  
Отсутствие круговорота воды - испарение, конденсация, дождь, туман, водяные потоки и водоемы;
- Отсутствие естественного опыления пчелами, насекомыми и сопутствующими воздушными течениями;
- Отсутствие временной цикличности – суточная, месячная, учет годовых сезонов и фаз луны.

Все эти факторы неразрывно связаны с генетикой любого растительного вида - земледельческой культуры. Игнорирование только одного из них в состоянии нарушить необратимо вегетационный цикл любого растения и привести его к гибели. Для получения корректных результатов необходимо по возможности воссоздать в максимальной степени земные условия в “неземной обстановке” (космический полет в околоземной орбите или межпланетный полет на Марс и его поверхность).

Еще в самом начале Проекта КО необходимо принять несколько важных решений, от которых зависит получение положительных-адекватных результатов при проведении экспериментов с различными земледельческими культурами. Это требует при конструировании КО выполнения следующих условий:

3.а – Вегетационная Камера (ВК) должна обладать собственной Управляемой искусственной гравитацией (УИГ), состоящей из отдельных Модульных Сегментов или Модульных Секторных Контейнеров: - принимаем, что их было 4 шт. и каждый из них может функционировать самостоятельно и независимо от остальных, даже если он отделится от ВК. Такое решение обязательно, исходя из зависимости растения от гравитация земли!

3.б – Для “смягчения” стресса растений в силу экстремальных условий, необходимо использовать Антистрессовой растительный стимулятор – “ПАНАЦЕЯ-СПЕЙС” (АРС-ПС). С этой целью в ВК смонтирована система для обработки растений. Этот препарат доказал свою эффективность на земле и в космосе. Он предохраняет растения от болезни и одновременно обеспечивает им необходимые макро и микроэлементы в виде формы Хелата, плюс комплекс поликарбоксильных кислот, которые активизирует иммунную систему и цикл Крепса на более высоком энергетическом уровне без затрат дополнительной энергии и времени, ускоряя вегетацию растений, адаптацию к условиям космического полета и сокращая вегетационный цикл до 30%!

3.в – Почва заменяется “Почвенным Ковром” (ПК) со следующим составом: многослойная клеточно-мембранная структура с встроенной микро-капиллярной системой

орошения, обеспечивающая растениям нужное количество влаги, циркуляцию воздуха и питательных веществ к коренной системе в течение всего вегетационного периода – т.е. применяется Гидропонный метод!

3.г – Остальные составляющие – Свет, Тепло, Магнитные потоки и Излучения, движение Воздуха и % содержание Влаг в воздухе, соответственно в ВК задаются и контролируются Программой конкретного эксперимента.

3.д – Все основные системы необходимо дублировать, а основные компоненты должны быть взаимозаменяемы и доступны для ремонта и замены в любое время эксплуатации!

#### **4. КОМПЛЕКТАЦИЯ и УСТРОЙСТВО КОСМИЧЕСКОЙ ОРАНЖЕРЕИ**

Для эффективного функционирования КО необходимо иметь два основных блока, включающие следующие системы и подсистемы:

А. Блок Механика,

Б. Блок Электроника и Электроавтоматика:

##### **А. Блок-Механика:**

##### **1. РОТОР – Вегетационная Камера (ВК):**

- Несущий корпус - пространственно-шарнирная ферма, фланцевые захваты и система замка;
- Несущая ось - световой источник: LED-RGB, UV, IR, LAZER, аксиальные захваты и подшипниковые опоры, 4 шт. соединительных узлов для электропитания, питательный раствор, датчики, тракт вентиляционной и климатической систем, система турбулизаторов для активного опыления;
- Почвенный Ковер (ПК) - комплектован из 4 шт. независимых сегментов, каждый из которых обладает собственной дозирующей капиллярной системой орошения, сенсоры влажности, Ph, температура и возможность проведения 4-х независимых друг от друга экспериментов;
- Экранирующая система тип “Штора”, генератор искусственного тумана;
- Система дозирования и обработки с АРС-ПС (СТАРС) - капиллярно-разбрызгивающая;
- Экранирующая система светового источника - несущая ось при обработке с АРС-ПС;
- Системы дозирования питательного раствора, воды и орошения растений, баллоны;
- Система фотооптического контроля и наблюдения;
- Системы для: контроля влажности, температуры, темперирование рабочих уровней растворов, световых (PPF) и магнитных потоков, излучений, составов газов - CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> и др.;
- Климатическая и вентиляционная системы, термическая изоляция;
- Пневматическая система, каскадные клапаны;
- Система Приема-передач, телеметрия;
- Система Демпфирования и баланс ВК.

##### **2. СТАТОР - Консоль (СК):**

- Система крепления к Борту космического модуля;
- Движительная система: мотор-редуктор, тахометрическая система, соединительный захват оси;
- Гидросистема - насос, баллоны для воды и система труб;
- Куплирующая система электро и водяного питания ВК;
- Демпфирующая полоса;
- Акселерометрическая система;
- Консольная ферма подшипникового подвешивания и демферно-пневмосистема;
- Предохранительная система - дистанцирующая сеть, световая индикация, аудио и видео системы;
- Система Приемо-передач, телеметрия;
- Рельсовой подъемник для заправки модулей ВК и Тормозная система;
- Противопожарная система;
- Вакуумная система;

- Внешний “мягкий экран” ВК – для погашения вихрей, возникающих при вращениях.

### **Б. Блок - Электроника и Электроавтоматика:**

1. Электроавтоматика:
  - Электропневматическая система;
  - Электрогидравлическая система;
  - Электропривод Ротора;
  - Электропривод экранирующей системы.
2. Электроника:
  - Электропитание;
  - Система Приемо-передач, телеметрия;
  - Микропроцессорная система управления КО;
  - РС - лаптоп.

### **5. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ и ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКИ “ СПЕЙС-ЕДЕМ” - как КОСМИЧЕСКОЙ ОРАНЖЕРЕИ**

1. Масса ~ 90kg;
2. Объем: – общий ~ 1,2 m<sup>3</sup>, рабочий (внутренний) ~ 0,4 m<sup>3</sup>;
3. Электропотребление < 900 w/h, основное напряжение питания 27±4,5v;
4. Рабочая площадь Вегетационной камеры ~ 2 m<sup>2</sup> – составлена из 4 модульных сегментов;
5. Запас водно-пищевого раствора и АРС-ПС - 15 kg;
6. Срок эксплуатации 5 лет или 44 000 часов;
7. Материалы, покрытия и элементы, из которых будет изготовлена и укомплектована КО:
  - металлы и сплавы: титановые и алюминиевые сплавы, нержавеющие стали, вольфрам, серебро, золото, платина, медь, бронза, а также металл и минералокерамика и др.;
  - пластмассы и армированные композиты – полиамид, тефлон, карбон, кевлар, смолы и др.;
  - синтетические ткани, фильтры, наномембраны, пенополиуретан и др.;
  - порошкообразные, гальванические, нано-фуллерные, металлические, керамические покрытия и др.;
  - пищевые субстанции на основе НПК в качестве основных, вторичные пищевые элементы плюс микроэлементы и АРС “ПАНАЦЕЯ-СПЕЙС”, а также и сырье, использованное в пищевой промышленности, которое безвредно для здоровья и не выделяет вредных веществ. Все пищевые элементы представлены в виде водного раствора и проникают в Почвенный Ковер, конструктивно выполненный как “Дышащий” с помощью наномембран, адсорбирующих материалов;

8. Ремонт, обслуживание и надежность при работе на КО.

Оранжерея поставляется на борт соответствующего космического объекта в виде отдельных модулей, каждый из которых может быть заменен новым, отремонтированным или доукомплектован новыми механическими схемами, электронными компонентами и программными продуктами. Почвенный ковер состоит из четырех модулей-сегментов, каждый из которых предварительно “засеян” семенами или посадочным материалом. Разделение ПК на 4 независимых сегмента делает КО **уникальной** в отношении конструкции и ее функциональности, что позволяет одновременно проводить как минимум 4 различных эксперимента с целью экономии времени, электроэнергии и финансовых средств. Контроль над каждым сегментом ПК осуществляется по микропроцессорной схеме индивидуально, что позволяет приостанавливать ход данного эксперимента в соответствующем сегменте в любое время, заменять его новым сегментом, проводить новый эксперимент и осуществлять транспортировку;

9. Все виды деятельности, связанные со сборкой, пуском в эксплуатацию, управлением, контролем, сменой систем, модулей и отдельных элементов, выявлением отказов отдельных схем или аварийной ситуацией обеспечиваются софтверно, осуществляя световые, звуковые и видео, аудиосигналы на рабочем профессиональном языке персонала. Любое действие, связанное с КО последовательно описывается инструкцией, с приложением схемы и 3D анимацией. В случае аварии КО выключается автоматически, или посредством ручного управления. Все системы приводятся в предстартовый режим без использования электроэнергии;
10. Искусственная гравитация может изменяться в диапазоне от  $0 \pm 2,5$  g в зависимости от выбранного эксперимента и условий полета – орбитальный или межпланетный;
11. Стерильность ВК осуществляется посредством UV-модуля, генератора озона, ионизатора, LAZER, подмагничивающего устройства, УЗ и СВЧ-генератора для стимулирования фотосинтеза и роста растений, а также для защиты от грибковых, вирусных и др. заболеваний и инфекций;
12. В конструкции КО предусмотрена возможность ручного управления в любой момент, также коррекция всех основных параметров: температура, влажность, световой, воздушный и магнитный поток, гравитация, работа с АРС-ПС и изменение дозировки питательных растворов;
13. Управление КО осуществляется четырьмя микропроцессорными схемами и компьютером;
14. Видео наблюдение в ВК осуществляется на нескольких уровнях - корневая схема, “наземная” стеблевая часть растений, инфракрасное излучение растений в течение 24 часов во время периода вегетации от момента прорастания семян до уборки урожая – все эти стадии заложены в эксперимент;
15. Контроль и регистрация состава газов на ВК заложен в эксперимент и отслеживается постоянно.

## **6. ПРЕИМУЩЕСТВА КО “СПЕЙС-ЕДЕМ” В СРАВНЕНИИ С КО “СВЕТ”-1 и -2.**

### **Хронологическая справка (прим. автора)**

В виду некомпетентности при конструировании Блока Освещения (БО) оранжереи “Свет”-1, аппаратура не получила одобрения русских специалистов и была возвращена в Болгарию в 1990г. Разработка новой конструкции БО была поручена авиаинженеру Райчо Тодорову. При использовании новых блоков, компонентов и АРС-ПС “Свет”-1 получила новое развитие, была создана, впоследствии доставлена на станцию “Мир” и проработала **успешно.**

В 1994г. авиаинженер Райчо Тодоров сконструировал и изготовил механическую конструкцию аппаратуры “Свет”-2 в течение 50 дней, которая была доставлена в штат Юта, США.

После этого автор был вынужден покинуть проект “Свет”-2 как ведущий конструктор из-за различия в научных и практических подходах и позициях и несогласие с некомпетентностью и отсутствием элементарных познаний у научного руководителя и его приближенных в области Ботаники и Генетики растений, их питание, вегетаций и спецификой их выращивания на Земле и в условиях невесомости, и их дилетантское отношение при создании Научной концепции при конструировании Аппаратуры- КО, которая должна соответствовать специфическим условиям при полете на Орбите... Именно из-за этих неопределимых причинно-следственных взаимосвязей в общем концепция КО “Свет” оказалась **НЕПРАВИЛЬНОЙ!**

Для создания нового поколения КО следовало учитывать последние научные достижения в области земледелия- в оранжерейном производстве, при использовании гидропоники и дозирующих схем NPK- удобрений, стимуляторов, препаратов растительной защиты и т.д. В этот период авиаинженер Райчо Тодоров в качестве ведущего конструктора проектирует механическую конструкцию аппаратуры “НЕВРОЛАБ-Б”, руководит и

принимает участие в ее изготовлении, разрабатывает методику надежной эксплуатации и испытаний.

Сравнительная таблица:

“СПЕЙС-ЕДЕМ” - эффективность		“СВЕТ” - эффективность	
- рабочая площадь ВК	- 2 м <sup>2</sup>		- 0,1 м <sup>2</sup>
- внутренний объем	- 0,4 м <sup>3</sup>		- 0,03 м <sup>3</sup>
- масса	- 90 kg		- 45 kg
- относительный вес	- 45 kg/m <sup>2</sup>	+1000%	- 450 kg/m <sup>2</sup> -1000%
- эл. потребление	- < 900 w/h		- 100 w/h
- спец. эл. потребл.	- 450 w/h/m <sup>2</sup>	+220%	- 1000 w/h/m <sup>2</sup> -220%
- объем КО	- 1,2 м <sup>3</sup>		- 0,12 м <sup>3</sup>
- спец. объем	- 0,6 м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	+200%	- 1,2 м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup> -200%
- кол. незав. НЭ	- 4	+300%	- 1 -300%
- био – НЭ	- >4бр.		- нет
- другие – НЭ	- без ограничения		- нет
- УИГ	- 0÷2,5g		- нет
- герметичность	- полная	+	- отсутствует
- ремонтпригодность	- полная	+	- сильно ограничена
- мобильность ВК	- без ограничения	+	- отсутствует
- подпитка с НРК,	- дозирующая с-ма	+	- отсутствует
АРС-ПС,	- дозирующая с-ма	+	- отсутствует
средства за РЗ	- дозирующая с-ма	+	- отсутствует
- унификация	- полная	+	- отсутствует
- освещение	- LED-RGB, UV, IR		- люминесцентно

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ” как КОСМИЧЕСКОЙ ОРАНЖЕРЕИ

1. Проектирование и изготовление опытного лабораторного образца для отработки принципов по созданию искусственной гравитации, собственного магнитного поля, LED-освещения и лазера, функционированию Почвенного ковра – системы полива, орошения, тумана и питания растений по схеме с АРС-ПС, системы опыления, вентиляционной и климатической схем, работающих при температуре от -10 °С до +55 °С, эффективности использования СВЧ, UV, подмагничивающего и УЗ генераторов, ионизатора, озонатора, пневматической схемы, видеонаблюдения, программного обеспечения и управления, и надежности КО в целом. Параллельно предусмотрено создать три мини-сегмента ВК в комбинации с отдельными системами и компонентами Почвенного ковра, исключая при этом систему Управляемой искусственной гравитации. После отработки основных принципов, заложенных в Проект и устранения возможных отклонений от заданных рабочих параметров и проверки надежности, последует второй этап – создание Летного Образца;

2. Проектирование и изготовление Летного Образца (Технологический, Тренажерный, Летный и Резервный) МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ”-01 - образец Космической оранжереи. По своей функциональности и качественным характеристикам данный образец будет на 15-20 % превосходить Лабораторный аналог, а его масса будет на 20-30 % меньше, что повысит надежность в эксплуатации. Данные преимущества последуют благодаря замене большей части металлических элементов и частей конструкции на композиты армированные карбоном, кевларом и т.д. с целью уменьшения массы конструкции МАКИ, что является необходимым условием для Летного образца!

## 8. ОЖИДАЕМЫЙ ЭФФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ” КАК КОСМИЧЕСКОЙ ОРАНЖЕРЕИ

Одними из основных проблем, от которых зависит продолжительность и автономность пилотируемых космических полетов, является отсутствие гравитации, а также постоянная потребность в пище и кислороде для экипажей. Частичным решением данной проблемы является использование МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ” с собственной УИГ.

Опыт проведения Научных Исследований в Космосе на МКС по изучению **Переходных Процессов и Явлений и Поведенческой Модели** неорганической и органической материи, силовых конструкций, растений и живых организмов в Условиях Невесомости и Управляемой Искусственной Гравитации станет основой при создании Искусственно закрытой самодостаточной ЕКО-системы, позволяющей обеспечить выживание, размножение, существование и трудовую деятельность в Космосе Колонии людей, которые не будут зависеть от земных ресурсов.

Это будет путь по которому Человеческая цивилизация шагнет на следующую ступень ЭВОЛЮЦИИ, превращаясь в КОСМИЧЕСКУЮ, расселяясь среди звезд, раскрывая свои новый – СПЕЙС – ЕДЕМ! – на Космических кораблях, Орбитальных станциях и Космических колониях с УИГ и собственной научно-производственной базой, Оранжерейными Модульными Комплексами в которых будут плантации сельскохозяйственных культур, животные и водоемы наполненные жизнью. Этот новый Космический РАЙСКИЙ САД придаст новый смысл вопросу – “Какую миссию возложила Вселенная и где место нашу Цивилизацию среди Звезд?”

- Ответ предстоит, он спрятан в МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ” в ближайшее Будущее!
- Благодаря этим будущим Экспериментам будут заложены основы **НОВОЙ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ** о Космических исследований и полетов в Космос!

*/В представлении данного материала использован Патент, выданный за разработку МАКИ “СПЕЙС-ЕДЕМ” с собственной управляемой искусственной гравитацией и Патент за работу – Антистрессовый Растительный стимулятор “ПАНАЦЕЯ-СПЕЙС”.*

*Автор патентов авиаинженер Райчо Тодоров/*

**ПРЕЗИДЕНТ ПЧЭЛАКИ “РАЙТ-АЕРОСПЕЙС” ЕООД  
авиаинженер Райчо Г. Тодоров**