

**Открытое акционерное общество
«Специальное научно-исследовательское бюро «Эльбрус»»
ОАО СНИБ «Эльбрус»**

На правах рукописи

Чубий Адольф Демьянович

УДК 654.92:538.56

**Оценка
темпов старения электромагнитного интегрально-частотного
«биологического возраста» человека в условиях невесомости
многолетнего космического полёта:
закономерности и ограничения по параметрам в сравнении с
наземными условиями.**

Пермь, 2013 г.

Есть ли пределы и возможности сохранения наземной жизнеспособности человека в условиях невесомости многолетнего космического полёта ?

А. Чубий

Введение

Актуальность темы определяется её направленностью на изучение наиболее существенных вопросов сохранения жизни и поддержки снижающейся жизнеспособности (старения) человека-космонавта в условиях невесомости многолетнего космического полёта, а также частичное восстановление жизнеспособности исключительно в наземных условиях после окончания полёта.

Кроме того, для минимизации отрицательного влияния невесомости на организм человека используются амплитудно-модулированные внешние информативные электромагнитные поля (ВИ ЭМП), воздействие которых обуславливает увеличение скорости перемещения венозной крови, обеспечивающее дополнительное поддержание жизнеспособности человека.

Однако, минимизация отрицательного влияния невесомости ограничивается «минимально допустимой величиной (МДВ)» жизнеспособности человека, при которой ещё возможно осуществить восстановление его жизнеспособности, но исключительно (!!!) в наземных условиях после посадки на Землю.

Следует отметить, что МДВ жизнеспособности конкретного космонавта обеспечивает максимальную дальность полёта (не меньше дальности полёта Земля-Марс-Земля) и сбережение возможности послеполётного восстановления организма до дополётного уровня (минус потери здоровья в процессе полёта) исключительно в наземных условиях после посадки.

Системная сложность — важнейшая черта старения организма. Противоречия между сложностью старения и упрощенностью современных подходов к его изучению — основное противоречие современной геронтологии.

С целью ликвидации этого недостатка, т. е. исследованию не отдельных органов и тканей, а всего организма, при взаимодействии всех органов и тканей, используется биорадиоинформативная технология (бринф-технология).

Бринф-технология базируется на исследованиях закономерностей изменения параметров собственных хаотических электромагнитных излучений (ЭМИ) формирующихся организмом человека в диапазоне частот 0-30 МГц (Исследования более широкого диапазона излучаемых частот живых организмов осуществляется эпизодически).

Органы и ткани живого организма в любом его жизнеспособном состоянии, в том числе в условиях многолетней невесомости ограниченного по длительности космического полёта, формируют ЭМИ, импульсные параметры которых (амплитуда, длительность и частота повторения импульсов на каждой несущей частоте) отображают последовательность временного старения организма, которое может восстанавливаться до уровня действительной (истинной) старости (которая моложе по действительной величине в сравнении с временной) за счёт возрождения на Земле ослабленных в невесомости органов и тканей в процессе полёта в многолетней невесомости.

Таким образом, применение биорадиоинформативной технологии позволяет решать вопросы системной сложности как в условиях невесомости космического полёта, так и в наземных условиях (при своевременном приземлении) в послеполётный период.

Направления развития геронтологии и медицины. Существует несколько направлений геронтологии и медицины, прогресс в которых зависит от решения проблемы биологического возраста и закономерностей его изменения во времени. К ним можно отнести следующие.

1. Связаны ли различия продолжительности жизни с различиями темпа старения человека, в том числе оценкой его биологического возраста?
2. Каковы соотношения между темпом старения и возрастной патологией?
3. Влияет ли на темп старения тот или иной препарат или метод лечения?
4. Биологический возраст (БВ) — объединение многих показателей в один

интегральный признак (жизнеспособность)?.

5. Можно ли использовать биологический возраст в качестве критерия продолжительности жизни?

Интегральная оценка БВ на основе различных показателей отражает специфический для геронтологии подход по моделированию биологических процессов, в том числе темпах старения; прогностической значимости индивидуальных оценок биологического возраста, возможность реализации этой модели как критерия состояния здоровья (ненозологическая диагностика).

Биологический возраст (БВ) — одно из функциональных понятий современной геронтологии. Его определение позволяет изучать количественные закономерности процесса человеческого старения, в том числе в условиях многолетней невесомости космического полёта и восстановления исключительно в наземных условиях.

Однако, определение БВ согласно используемой биорадиоинформативной технологии позволяет более детально и полно исследовать количественные закономерности процесса старения человека путём оценки изменения закономерностей генерации организмом импульсных хаотических электромагнитных излучений (ЭМИ) человека в диапазоне частот 0 — 30 МГц.

Уровень старения человека во времени можно определить при его длительном нахождении в наземных условиях, в условиях невесомости многолетнего космического полёта или в других условиях (на глубине от поверхности Земли или водной поверхности).

В настоящее время оценка «биологического возраста» человека по биорадиоинформативной технологии осуществляется в режимах сохранения жизнеспособности («Выживания», «Развития», «Угнетения») и режиме «Гибель» организма [27 с.172-198]:

- режим «Выживание» процесса самоорганизации организма, который оценивается параметрами «Выше нормы хаотичности электромагнитных излучений (ЭМИ)» человека;
- режим «Развитие» процесса самоорганизации организма, который оценивается параметрами «Нормы хаотичности ЭМИ» человека;
- режим «Угнетение» процесса деградации организма, который оценивается «Ниже нормы хаотичности ЭМИ» человека;
- режим «Гибель» деградации организма, который оценивается параметрами «Вне нормы хаотичности ЭМИ» человека.

Управление режимами формирования процессов самоорганизации и деградации организма осуществляется посредством внешних информативных электромагнитных полей (ВИ ЭМП), несущие частоты которых формируются в диапазоне частот 20 — 30 МГц, а частоты их амплитудной модуляции обуславливают минимальную трату резервов жизнеспособности организмов БВ в многолетнем космическом полёте в условиях невесомости.

Разработка методов сохранения минимально допустимой величины (МДВ) биологического возраста в процессе многолетнего космического полёта зависит от развития общей концепции старения организма, от решения проблем взаимосвязи старения и патологии, а также от условий сохранения возможности восстановления жизнеспособности организма в послеполётный период до его возможного дополётного состояния, прерывающих пагубное влияние невесомости на организм человека.

Цель работы: определение и исследование количественных и качественных характеристик жизнеспособности (старения) человека, формируемых и отображаемых его организмом в виде закономерностей импульсных хаотических электромагнитных излучений в диапазоне частот 0 — 30 МГц, как в условиях невесомости многолетнего космического полёта, так и в наземных условиях послеполётного восстановления.

Основные задачи исследования:

1. Определить закономерности темпов старения человека (снижения жизнеспособности) человека-космонавта в условиях невесомости многолетнего космического полёта на основе изучения изменения биологического возраста.
2. Оценить возможности определения минимально допустимой величины (МДВ) жизнеспособности человека в условиях невесомости многолетнего

космического полёта, меньше которой состояние организма человека смещается в режим «Гибель» процесса деградации обуславливающий невозможность восстановления его жизнеспособности и предотвращения гибели. Учёт МДВ при максимально возможной длительности полёта позволяет сохранить жизнь космонавта.

3. Исследовать связи снижения жизнеспособности организма с закономерностями изменения хаотичности электромагнитных излучений и их изменение в диапазоне 0 — 30 МГц частот человека, что обеспечивает контроль безопасности снижения жизнеспособности организма до минимально допустимых величин (МДВ) с целью сохранения его жизнеспособности и её восстановление до величины обеспечивающей продолжение жизни.
4. Охарактеризовать функциональное состояние человека-космонавта на основе ликвидации (уменьшения) хаотичности его электромагнитных излучений и формирования реальной (не хаотической) величины значений биологического возраста в виде действительных значений импульсных параметров (амплитуда, длительность, частота следования) в зависимости от значений несущей частоты в диапазоне 0 — 30 МГц, его электромагнитных излучений.
5. Оценить влияние многолетней (3 — 5 лет) невесомости организма человека в процессе полёта Земля — Марс — Земля на его степень старения и развитие хронической патологии, что обеспечивает сохранение жизнеспособности для продолжения жизни в наземных условиях.
6. Разработать математические модели электромагнитных излучений биологического возраста человека формирующиеся в невесомости многолетнего космического полёта и обеспечивающие контроль жизнеспособности в процессе полёта и после приземления.
7. Разработать систему оценки влияния воздействия внешних информативных электромагнитных полей (ВИ ЭМП) на формирование минимально допустимой величины (МДВ) жизнеспособности человека в условиях невесомости многолетнего космического полёта.

Объект исследования. Электромагнитные излучения интегрально-частотного биологического возраста организма человека оцениваемый изменяющимися во времени параметрами его собственных хаотических электромагнитных излучений в диапазоне частот 0 — 30 МГц в условиях многолетней невесомости межпланетного космического полёта и в послеполётный период в наземных условиях.

Предмет исследования. Темпы старения человека (в том числе индивидуальные) представленные в виде закономерностей изменения частотных электромагнитных излучений биологического возраста; показатели БВ в качестве предиктора (предсказателя) смерти.

Методы исследования. Определение закономерностей изменения ЭМИ БВ в процессе невесомости многолетнего космического полёта и в послеполётный период восстановления организма исключительно (!) в наземных условиях.

Научная новизна полученных результатов. Установлено, что в формировании продолжительности жизни конкретного организма человека важную роль играет темпы старения в условиях невесомости многолетнего космического полёта при максимальной длительности и дальностью полёта, ограничением которого является минимально-допустимый интегрально-частотный биологический возраст человека формируемый минимальными параметрами электромагнитных излучений его организма в диапазоне частот 0 — 30 МГц.

Практическое значение полученных результатов. Интегрально-частотный БВ является адекватным методическим инструментом изучения конкретного человека-космонавта. Показатели его БВ позволяют объективно оценить темпы его старения как в условиях длительной невесомости полёта по параметрам его собственным электромагнитным излучениям передаваемых с борта космического корабля, в процессе нахождения на планете Марс и после приземления в наземных условиях. Это даёт возможность влиять на патологический процесс путём торможения возрастных процессов.

Значимость интегрально-частотных показателей ЭМИ биологического возраста каждого конкретного организма в качестве предикторов смерти даёт возможность

прогнозировать и планировать профилактические мероприятия, проводимые дистанционно на конкретном человеке, направленные на предотвращение преждевременных фатальных исходов.

Раздел 1. Оценка процесса старения «биологического возраста» человека в наземных условиях (по материалам современной печати)

Влияние различных факторов внешней и внутренней среды на функциональное состояние организма человека приводит к изменению этого состояния. Однако, самым неизбежным и самым закономерным из них является изменение состояния в процессе старения как в наземных условиях, и, тем более в условиях невесомости многолетнего космического полета.

Стержневой проблемой старения является технология его количественной оценки: определение «биологического возраста» человека на основе оценки состояния всех его взаимосвязанных органов и тканей, обуславливающих поддержание жизнеспособности организма.

Понятие «биологический возраст» (БВ) [1 с.81-171] возникло вследствие осознания неравномерности старения организма. Каждая система, каждая ткань имеет свои, только ей присущие особенности старения.

Процесс старения характеризуется множественными изменениями на различных уровнях организации биосистем, причем с возрастом выраженность деструктивных факторов возрастает, что позволяет считать календарный возраст (КВ) естественной мерой степени старения.

Однако, существуют межиндивидуальные различия по старости нарастания и выраженности возрастных изменений, что приводит к существованию внутри однородной возрастной группы широкого спектра колебаний различного морфофункциональных параметров [2 с. 18].

Это вызывает необходимость поиска оценочных методов старения более совершенных, чем КВ.

Таким методом является определение «биологического возраста (БВ)» человека, позволяющая оценить физиологический статус каждого конкретного индивида.

Как отмечается в [2 с. 19, 20] одной из первых в мире работ по определению «биологического возраста» была выполнена П.Н.Соколовым в Ленинградском институте экспериментальной медицины в 1935 году. Затем, *I.M.Murray* [39 с. 120-128] из Далхаузского университета (США) в 1951 году опубликовал работу по количественному измерению старения, где батарея тестов по определению «биологического возраста» включала пять параметров:

- 1) объём аккомодации хрусталика;
- 2) остроту слуха;
- 3) систологическое давление крови;
- 4) темновую адаптацию;
- 5) силу кисти.

При этом *I.M.Murray* отметил, что при использовании метода множественной линейной регрессии старые испытуемые оказались моложе своего хронологического возраста.

В начале 60-х годов была проведена серия исследований по оценке старения оставшихся в живых пострадавших в результате атомной бомбардировки в Хиросиме и Нагасаки, которую возглавлял *J.William Hollinsworth* [37 с. 15-20].

При этом батарея тестов по определению «биологического возраста» включала 9 показателей:

- 1) эластичность кожи;
- 2) систологическое кровяное давление;
- 3) жизненная ёмкость легких;
- 4) сила кисти;
- 5) время угасания света;
- 6) вибрационная чувствительность;

- 7) острота зрения;
- 8) острота слуха;
- 9) уровень холестерина в сыворотке крови.

В дальнейшем исследования по изучению БВ были продолжены Фондом по изучению воздействия ионизирующего излучения (*RERF*). Вопреки распространённому среди большинства учёных мнению об отрицательном (ускоряющем) влиянии ионизирующего излучения на процессы старения, данные исследований *RERF* свидетельствовали об отсутствии влияния радиации на эти процессы.

С середины 70-х годов исследования в области количественной оценки старения получили распространение во всём мире.

В 1975 году *T.Furukawa* [33 с.471-484] с коллегами из Осацкого университета (Япония) провёл сравнительную оценку темпа старения здоровых, больных гипертонической болезнью и сахарным диабетом. Результаты исследований показали, что оба вида патологии ускоряют возрастные процессы.

В Советском Союзе Т.Дубиной и А.Минцом проведены исследования по определению БВ на популяционной выборке у лиц в возрасте от 60 до 100 лет. Уникальность работ Т.Дубиной состоит в том, что был разработан метод коррекции регрессивной кривой. Кроме того, проведя лонгитудинальные исследования ею была показана возможность измерения темпа старения с целью оценки эффективности проведения лечения [16 с.111-117].

Проведенные в СССР исследования темпов старения населения показали, что популяционной основой формирования высокого уровня регионального долголетия является замедление темпов старения популяции, т.е. существует возможность замедления старения организма человека.

Хотя вышеперечисленные исследования подтверждали возможность выполнения количественного измерения старения, но все они не соотносились с индивидуальной продолжительностью жизни. Несмотря на это *Hiroshi Shimokata* [41 с.505] с коллегами из Нагойского университета (Япония) использовали тесты для измерения старения с целью оценки различных терапевтических вмешательств, позволяющих уменьшать биологический возраст.

Создание в России Национального геронтологического центра исследований по проблеме БВ заметно активизировало совместную работу с Институтом системного анализа РАН по вопросам оценки физиологического и патологического возраста человека, фактора долголетия, факторы риска и др.

В Пермской государственной медицинской академии под руководством профессора Л.М.Белозёровой разрабатываются новые подходы по определению БВ (оценка БВ по умственной и физической работоспособности) систематизируются знания о нормологии онтогенеза [3 с.317-322; 4 с.61; 8 с.83; 9 с.11-15].

Так Л.М.Белозёровой [5 с.415-416] установлены следующие закономерности возрастных изменений в наземных условиях:

- 1) снижение умственной и физической работоспособности начинается в период зрелости и продолжается в период старения;
- 2) ведущим механизмом снижения работоспособности является уменьшение лабильности, способность воспринимать, перерабатывать и передавать информацию;
- 3) темп старения мужчин по умственной работоспособности выше, чем у женщин, а по физической и обоим видам работоспособности — у мужчин.
- 4) темп старения людей физического труда во всех моделях выше, чем у людей умственного труда;
- 5) спортсмены — ветераны, продолжающие заниматься спортом, стареют медленнее по сравнению с людьми, имеющими обычный двигательный режим.

Тесно соотносится с концепцией измерения старения оценка факторов риска здоровья, предложенная *C.Lewis & J.Robbins* [42 с.49-51], в которой оценка риск-факторов позволяет выделить ведущую причину смерти в наземных условиях в каждой возрастной группе и в конечном итоге, основанной на этих данных, «риск-возраст». Этот подход до сих пор широко используется Центром контроля за заболеваемостью и обществом перспективной медицины (США).

Другим истинным инициатором измерения старения является доктор *R.Morgan* (США)

[38 с. 85], который разработал простой тест для определения БВ у взрослого населения, состоящий из трёх параметров: давление крови, аккомодация хрусталика, острота слуха. Полученные данные сравниваются со среднепопуляционными нормативами.

Доктор *D.Hershey* – автор энтропийной теории старения разработал метод расчёта энтропии у живых организмов исходя из уровня базального [от греческого *basis* – основа (анатом.) - основной, расположенный у основания, обращённый или относящийся к нему] метаболизма [35 с. 233-264]. Объединив в единое целое термодинамику, геронтологию и технику, *D.Hershey* создал калориметрическую камеру с компьютерной программой, с помощью которой определялся уровень базального метаболизма (*BMR*) и вычислялась энтропия. Эти расчёты позволяли *D.Hershey* строить «*life span tracks*» (“линия продолжительности жизни”) для индивидуумов и пытаться прогнозировать предполагаемую продолжительность жизни. Энтропийные характеристики для оценки “биологического возраста” и функционального состояния организма использованы И.Г.Герасимовым и И.А.Зайцевым [13 с. 271-279; 14 с. 32-35].

Доктор *R.Hochschild* — независимый исследователь из *Corona Del Mar* (США) разработал прибор [35 с. 75] для автоматической оценки степени старения, основанной на батарее тестов из 12 показателей. Изобретение *R.Hochschild* значительно облегчало трудоёмкий процесс обработки данных. Автоматизация процесса существенно удешевляет исследования, значительно уменьшает вероятность ошибки оператора, проводящего исследование. Однако, по мнению некоторых учёных, недостатком системы *R.Hochschild* является отсутствие в батарее тестов биохимических показателей, а также параметров, отражающих состояние сердечно-сосудистой системы. При этом, несомненно, подобный подход является наиболее перспективным.

Используя так называемый «индекс дряхлости» (как мера биологического возраста), разработанный в канадских когортных исследованиях, гонконгские учёные *W.Goddins, J.Woo et al* на примере китайской популяции полагают, что половые различия ожидаемой продолжительности жизни имеют под собой генетическую основу, не связанную с дряхлостью [34 с. 1046-1051].

Несмотря на широкое распространение в мире количественных методов оценки старения, метод определения БВ подвергается критике со стороны некоторых учёных. Вкратце, критические замечания *P.Costa u McCrae* [32 с. 23-46] протекают из-за:

- 1) недостаточного понимания целей измерения старения;
- 2) их утверждения о невозможности точного определения БВ;
- 3) что современные методы оценки БВ не вскрывают фундаментальных законов старения и поэтому не имеют никакой ценности.

В ответ на подобные замечания [В.П.Войтенко «Смертність та тривалість життя: анализ та прогноз» Київ: Здоров'я, 1990; 167с] справедливо заявил, что фундаментальным аспектом проблемы БВ является создание модельного образа «Траектории здоровья по уровням жизнеспособности индивидуума в зависимости от возраста» на основе построения логикоматематических моделей в геронтологии. При этом, не менее важен прикладной аспект: определение той «точки», которую на «траектории здоровья» занимает конкретный индивидуум. К тому же «...нет основания ни переоценивать величину календарного возраста, ни недооценивать её ...».

Тесное переплетение физиологических и патологических процессов организма человека в наземных условиях наблюдающееся с возрастом, даёт повод для дискуссий о некорректности, и даже невозможности оценки старения на основе определения БВ по ныне существующим медицинским и биологическим технологиям.

Примечание. По мнению автора данного материала выше обозначенная «точка» на «траектории здоровья» в течение продвижения во времени сохранения жизни индивидуума в наземных условиях формирует кривую снижения величины жизнеспособности человека, которую можно определить на основе использования биорадиоинформативной технологии. Эта же технология используется для оценки минимально допустимой величины (МДВ) жизнеспособности организма, при которой ещё возможно его восстановление до доплетного состояния, но принципиально в других (исключительно в наземных!) условиях.

По мнению Риса В. [23 с. 36-40] по определению БВ в наземных условиях можно исходить из двух предпосылок:

- 1) под БВ понимают величину, которая вытекает *perse* (само по себе) из

возрастных изменений и тем самым отражает «нормальный возраст». Тогда для вычисления следует привлекать признаки «нормального» старения, формирующие «ортологический» возраст, но не соответствует требованиям с точки зрения клиники, предъявляемые к определению биологического состояния организма в самом широком смысле;

- 2) определение БВ должно учитывать не только ортологические данные, но и патологические влияния в той мере, в которой они распознаваемы и измеримы.

Таким образом, БВ определяется как общее состояние индивидуума, характеризующееся ортологическими и патологическими признаками, формирующие «функциональный возраст», предусматривающий интегральное количественное выражение состояния систем организма человека. Этот интегральный показатель можно обозначить как полифункциональный показатель, который можно отнести к определённому соответствующему функциональному возрасту системы, выраженному в годах [2 с.29-30].

Определение БВ теряет смысл без соотношения его с некой возрастной нормой.

Долгое время возрастную норму определяли по отдельному показателю, руководствуясь среднестатистическими данными, дисперсией и стандартным отклонением для каждой группы испытуемых разного возраста. По мнению Л.М.Белозёровой подобный подход встречает следующие возражения:

а) насколько правомерно сравнение данных, полученных на людях разных поколений, живущих в разных исторических условиях;

б) невозможность дифференциации собственных возрастных и патологических изменений [6 с.17-19].

В ответ на эти возражения возникли два метода исследования возрастной нормы — поперечный (оценка показателя одновременно в разных возрастных группах) и продольный, или лонгитудинальный (измерение показателя на одних и тех же испытуемых в течение длительного времени). Второй метод снимал первое возражение, но не влиял на второе.

Частичное решение этой задачи заключалось в предложении так называемой оптимальной нормы, определяемой на основе возрастной нормы с учётом критерия минимальности показателя смертности.

Как видим, отрицание объективных критериев нормы с одной стороны, и представленные о норме как некой среднестатистической величине с другой, свидетельствует о чрезвычайной противоречивости реального феномена нормы.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что определение закономерностей изменения во времени параметров биологического возраста (БВ) органов, тканей и всего организма конкретного человека, находящегося в наземных условиях по существующим в настоящее время технологиям нам неизвестна.

Однако, можно предположить, что такую технологию можно и целесообразно создать для исследования собственных хаотических электромагнитных излучений живых организмов, в том числе человека в диапазоне частот не менее 0 — 30 МГц, с наименованием биорадиоинформативной технологии уже существующей и используемой.

Созданная биорадиоинформативная технология должна обеспечить при воздействии на человека модулированных внешних информативных электромагнитных полей (ВИ ЭМП) сохранение и поддержание его жизнеспособности и получение как минимального её снижения в наземных условиях так и в течение 3 — 5 лет и при невесомости многолетнего космического полёта.

Своеобразным подходом к решению противоречия между понятиями «возрастной нормы» и «биологического возраста» является разработка логико-математических моделей [11 с.118-130].

Рассматривая организм как сложную систему, а математическое выражение возрастной нормы как логико-математические модели, нужно в первую очередь отметить, что множественность модельных подходов даёт более полное представление об объекте, так как каждая модель отражает лишь часть биологической реальности [2 с.32].

В этой связи Л.М.Белозёровой дано достаточно исчерпывающее определение понятию «биологический возраст»:

«биологический возраст» - модельное понятие, определяемое как соответствие индивидуального морфофункционального уровня (морфо — приставка, обозначающая

форму или структуру чего-либо) некоторой среднестатистической норме данной популяции, отражающее неравномерность развития, зрелости и старения различных физиологических систем и темп возрастных изменений адаптационных возможностей организма [7 с.15-16].

Сегодня, когда идёт количественное накопление знаний о возрастной норме, ни один из путей её оценки игнорировать нельзя. Каждый из них вносит свою информацию в сложную, но пока мозаичную картину, сложность которой отражает системность изучаемого объекта — организма человека.

Единому понятию «биологического возраста» (БВ) соответствуют различные математические подходы к его оценке, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки. В то же время все эти подходы строятся на принципах многомерной математической статистики, применение которых позволяет свести большое число признаков, характеризующих старение, к небольшому числу интегральных количественных оценок выраженности этого процесса. Для математических моделей, на которые опирается определение БВ, ключевыми являются понятия статистической взаимосвязи и величины коэффициентов корреляции [2 с.33].

Практическая работа по определению БВ начинается с подбора адекватных задачам исследования тестов с последующим формированием так называемой батареи тестов.

Основным критерием отбора показателей при создании батареи тестов обычно считается их высокая корреляция с «календарным возрастом» (КВ). Некоторые авторы, однако, считают, что использование этого критерия к логической несообразности [32 с.23-46]. Действительно, оценка БВ проводится для уточнения индивидуальных различий жизнеспособности, т.е. главной задачей является «уход» от КВ путём использования набора показателей, максимально сопряженных с жизнеспособностью (!!!), но не с возрастом как таковым. Таким образом, отбор показателей для определения БВ по их корреляции с КВ приводит к логической «тавтологии». Действительно, поскольку основной целью при определении БВ является оценка удалённости не от момента рождения, а от момента смерти, критерием пригодности тестов должна быть их высокая корреляция не с КВ, а с показателями характеризующими заболеваемость или смерть (в этом случае целесообразно использовать показатель режима «Гибель» процесса дегградации организма согласно применяемой биорадиоинформативной технологии).

В геронтологии отсутствует абсолютный эталон старости. За такой термин может быть принято предельно низкое состояние механизмов жизнеспособности ещё совместимое с жизнью [2 с.48].

В настоящее время, по нашему мнению, ещё не определено множество номинальных значений, отражающих предельно низкие состояния (ПНС) жизнеспособности организма конкретного человека, которые на отдельных временных участках в течение всего жизненного цикла меняют интенсивность формирования в противоположных направлениях, но всё ещё совместимых с изменениями его жизнеспособностью и с 100% возможностью её восстановления (в наземных условиях) до естественного сохранённого или восстанавливаемого уровня жизнеспособности организма человека.

Используя терминологию биорадиоинформативной технологии при оценке закономерностей изменения жизнеспособности живых организмов, в том числе человека, в наземных условиях, можно утверждать, что абсолютный эталон старости (АЭС) организма человека, определяемый посредством номинальных значений (закономерностей) предельно низкого состояния (ПНС) жизнеспособности отдельно взятого человека, но ещё совместимое как с его жизнью, так и с 100% возможностью восстановления жизнеспособности до уровня значительно предшествующего ПНС, в настоящее время (по нашему мнению) не определено.

Абсолютный эталон старости (АЭС) в виде номинальных значений (закономерностей) ПНС (предельно низкого состояния) жизнеспособности человека (в наземных условиях) при использовании биорадиоинформативной технологии возможно сформировать по параметрам хаотических электромагнитных излучений (ЭМИ) организма человека в диапазоне 0 — 30 Мгц, хаотичность которых возможно снизить не менее чем на 95% при использовании той же биорадиоинформативной технологии и получить действительные (не хаотические !) параметры ЭМИ человека, оценивающие превышение величины его абсолютного эталона старости при максимально возможной длительности жизни в наземных условиях.

Использование биорадиоинформативной технологии для оценки «предельно низкого состояния» (ПНС) жизнеспособности человека (в наземных условиях) как абсолютного эталона его старости осуществляется на основе периодической смены следующих режимов функционирования организма человека в течение всей его жизни (исключительно в наземных условиях):

а) режим «Развитие» живого существа [лат. *Organismus*]: формируется и отображается периодически в виде формируемой «Нормы хаотичности его собственных электромагнитных излучений (ЭМИ)» в диапазоне 0 — 30 МГц процесс самоорганизации человека;

б) режим «Выживание» живого существа: отображается периодически формируемой «Выше нормы хаотичности его собственных ЭМИ» в диапазоне 0 — 30 МГц процесса самоорганизации человека; формируется организмом периодически как его реакция на внешнее на него неблагоприятное воздействие в виде внешнего информативного электромагнитного поля (ВИ ЭМП) или других внешних воздействий.

в) режим «Угнетение» живого существа: отображается при значительном внешнем воздействии на человека преодолевающее противодействие организма, в результате чего генерируются «Ниже нормы хаотичности его собственных ЭМИ» в диапазоне 0 — 30 МГц процесса деградации организма человека, в ходе протекания которого постепенно достигается «предельно низкое состояние» жизнеспособности организма на всех несущих частотах ЭМИ человека, обуславливающий «абсолютный эталон его старости». Для предотвращения такого события используются амплитудно-модулированные внешние информативные электромагнитные поля (ВИ ЭМП), воздействие которых замедляет формирование конечного результата генерации организмом режима «Ниже нормы хаотичности его собственных ЭМИ».

Сохранение максимальной длительности режима «Угнетение» обеспечивает возможность продления жизнеспособности конкретного человека на основе использования амплитудно-модулированных ВИ ЭМП.

г) режим «Гибель» живого существа: реализуется при формировании человеком невозвратного режима «Вне нормы хаотичности ЭМИ процесса деградации организма» в самом низкочастотном диапазоне ЭМИ (выше 23 Гц) и требует объёмных существенных исследований.

Из вышеизложенного следует, что при использовании биорадиоинформативной технологии для определения «абсолютного эталона старости» человека в виде спектра электромагнитных его излучений в диапазоне частот не превышающих 0 — 30 МГц, который формирует ограничение снижения параметров собственных ЭМИ, обуславливающих максимальную длительность жизни человека в наземных условиях.

Так как особенность формирования ЭМИ человека в том, что они излучаются живым организмом, что для получения действительной величины и закономерностей изменения их параметров во времени в рассматриваемом диапазоне частот необходима технология ликвидации их хаотичности не хуже чем на 95%. Такая технология опубликована в [Чубий А.Д., Жуков В.О. «Технология ликвидации хаоса собственных электромагнитных излучений живых организмов (биорадиоинформативная технология)». Труды XXI международной конференции и дискуссионного научного клуба, Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии с.201-204. *IT+M&E'2013, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф с 05 по 15 июня 2013 года. с.201-204*].

В качестве выводов из вышеизложенного следует отметить, что оценка процесса старения «биологического возраста» человека в наземных условиях достаточно сложная, трудоёмкая, длительная во времени совокупность последовательности целенаправленных действий значительного количества специалистов высокой квалификации, использующих современную технологию и соответствующую ей аппаратуру, обуславливающие максимальное продление жизни исследуемого организма.

В качестве особенности представленных исследуемых материалов следует отметить стремление их авторов к минимизации количества привлекаемых к исследованию органов и тканей человека [2 с.48-49]. При этом перераспределение выполнения их функций другими органами (тканями) в достаточной степени не обосновывается, так как организм к этому моменту считается погибшим.

Несмотря на ряд опущенных (не рассмотренных) состояний жизнеспособности

организма в наземных условиях, представленные материалы достаточно полно отражают состояние проведённых исследований жизнеспособности человеческого организма на данный момент.

Биологический возраст (БВ) как показатель отражает пройденный участок жизненной «траектории», т. е. является ретроспективной «характеристикой» состояния организма. Он формирует интегральную частотную оценку жизнеспособности индивидуума, которую количественно можно отразить через продолжительность предстоящей жизни или вероятность смерти в заданном интервале времени. Из этого определения следует, что БВ можно рассматривать не только как оценку достигнутой степени старения, но и как прогноз дальнейшего течения этого процесса.

В литературе имеются отдельные сообщения, так или иначе затрагивающие проблему прогноза предстоящей продолжительности жизни, однако их результаты не позволяют получить удовлетворительные оценки интегрального «биологического возраста» [1. *Borkan J.A., Norris A.N. / Assessment of biological age // J.Gerontol – 1980 – 35, № 2 – p.177-183*; 2. *Инграм Д.К. / Биологический возраст: стратегия оценки // Геронтология и гериатрия, Ежегодник 1984 — с.30-38*; 3. *Успехи геронтологии — 2000 - № 5 с.5*], что вынуждает отказаться от абсолютных оценок БВ и перейти к менее информативным, но более доступным относительным оценкам [2 с.49].

Одним из подходов к их выработке является сравнение индивидуальной величины маркеров старения со средними характерными для данной популяции величинами. Приняв популяционный эталон (которыми является линия регрессии связывающая действительные и вычисленные по совокупности маркеров старения значения КВ) за точку отсчёта, можно ранжировать всех обследованных по относительной величине БВ.

Трудно согласиться с концовкой обзора [2 с.50], касающейся проблемы БВ в наземных условиях в виде цитаты из статьи А.В.Токаря и В.П.Войтенко: «Теоретические противоречия геронтологии не возмывают, а практические нужды гериатрии не требуют однозначного выбора в пользу того или иного метода определения биологического возраста». Это справедливо в наземных условиях. При невесомости космического полёта «биологический возраст» человека принципиально отличается от наземного, что значительно усложняет решение поставленной задачи оценки интегрального БВ и темпов старения.

По нашему мнению оценку состояния «биологического возраста» организма человека целесообразно осуществлять как в наземных условиях так и в условиях невесомости многолетнего космического полёта по параметрам формируемых закономерностей собственных электромагнитных излучений человека в диапазоне частот порядка 0 — 30 МГц при использовании биорадиоинформативной технологии.

Раздел 2. Закономерности однофакторного формирования и изменения во времени интегрально- частотного «биологического возраста» человека в условиях невесомости многолетнего космического полёта и в наземных условиях после окончания полёта (Биорадиоинформативная технология)

Среди задач, решаемых множеством моделей старения живых организмов, в том числе человека, безусловно, стержневой проблемой является количественная оценка закономерностей изменения его интегрально-частотного «биологического возраста» (БВ), позволяющая определить величину снижающегося физиологического статуса каждого конкретного индивида (человека) в текущий момент времени в ходе реализации многолетнего космического полёта в условиях невесомости и восстанавливающегося в наземных условиях после окончания полёта.

Однако, снижение БВ, не может быть бесконечным. Границы снижения определяются не только отрицательным воздействием невесомости на организм, но и величиной реакции организма на этот фактор, длительностью космического полёта и др. Кроме того, длительность полёта в невесомости не может быть бесконечной, т. к. реакция организма оценивается снижением его жизнеспособности, которая не может быть меньше МДВ (минимально допустимой величины) при формировании меньше которой начинается процесс гибели организма вне зависимости от его местоположения: на орбите или в наземных условиях.

При МДВ жизнеспособности человека есть возможность её восстановления, но исключительно в наземных условиях. Других путей в настоящее время не определено.

Следует отметить, что МДВ жизнеспособности космонавта обуславливает максимальную продолжительность космического полёта, а, следовательно и его дальность, в том числе дальность полёта Земля — Марс — Земля с возвратом на Землю в состоянии жизнеспособности не хуже МДВ.

Следовательно, основной задачей при максимальной дальности и дальности космического полёта живого человека — сохранение его жизнеспособности на уровне не хуже МДВ в момент после посадки на поверхность Земли.

Введение

В процессе многолетнего космического полета реальная среда обитания космонавта – это многофакторная система с количественным преобладанием того или другого фактора. При изучении комбинированного действия факторов полета должны решаться, по крайней мере, три задачи прогноза:

1. соматического здоровья;
2. биологического и профессионального долголетия;
3. пределов физиологического и психологических возможностей профессионала в экстремальных условиях воздействия комплекса факторов среды обитания, считая человеческое окружение одним из факторов среды обитания [26 с.292].

Для конкретизации задачи исследования рассмотрим биологическое долголетие с позиций соматического здоровья космонавта в виде закономерностей изменения параметров его жизнеспособности в условиях невесомости многолетнего космического полета Земля-Марс-Земля, а также восстановления здоровья в наземных условиях после посадки, за приемлемые сроки до уровня дополётного состояния. Следует отметить, что в данном случае соматическое здоровье используется как термин, применяемый для обозначения разного рода явлений в организме, связанных с телом, в противоположность психике [25 с.464]. Однако, при исследовании организма человека путем применения биорадиоинформативной технологии, базирующейся на измерениях собственных хаотических электромагнитных излучениях организма, которые преобразуются в безхаотическую форму, получаем единый результат оценки физиологического и психологического состояния человека. Отсюда вытекает, что используемая при условиях невесомости

биорадиоинформативная технология более насыщена информацией о состоянии организма, чем другие технологии, применяемые для оценки состояния организма человека, в том числе и в условиях длительного космического полета.

Кроме того, однофакторная оценка формируется организмом человека на основе отсутствия чётко выраженных параметров «норма хаотичности собственных электромагнитных излучений (ЭМИ)» в условиях многолетнего космического полета, что позволяет однозначно определить состояние жизнеспособности организма, ее (жизнеспособности) уровень и закономерности изменения в зависимости от длительности полета в невесомости.

Следует отметить, что геном и микробиом человека, находящегося в условиях невесомости не изменяются. Изменяются лишь условия формирования электромагнитных излучений клеток геномом и микроорганизмов биома организма, находящегося в условиях многолетней невесомости.

В настоящее время, в качестве исходных позиций позволяющих оценить уровень жизнеспособности организма, в том числе человека, и закономерности ее изменения в условиях невесомости многолетнего космического полета целесообразно использовать материалы исследований в области генома и микробиома человека, а также элементов ДНК-генеалогии [28 с.66-68]. Однако и они не позволяют сделать заключение о возможности дистанционной оценки состояния человека или другого живого организма, так как ни один из них не обладает способностью передачи информации от организма на расстоянии. Почти единственным исключением из выше приведенного является опосредованный (данный не непосредственно, а через посредство чего-нибудь другого) к постановке и решению задачи.

Опосредованный подход и решение задачи состоит в том, что структура ядра клетки формирует Y-хромосому ДНК человека мужского пола, а структура вне ядра этой же клетки формирует X-хромосому митохондриальной *мтДНК* человека женского пола, то логично предположить, что перечисленные процессы обуславливают формирование самой клеткой импульсных электромагнитных излучений (ЭМИ), в закономерностях изменения во времени параметров которых содержится индивидуальная конкретная информация о человеке, будь он мужчиной или женщиной (!!!), позволяющая оценить уровень жизнеспособности, закономерности его изменения во времени как в наземных условиях, так и при многолетнем космическом полете. Кроме того, необходимо определить допустимую минимальную величину уровня жизнеспособности человека в процессе максимальной длительности космического полета (в том числе при полете Земля-Марс-Земля), при которой возможно восстановление жизнеспособности организма, но только в наземных условиях после прекращения космического полета.

Сформированные организмом ЭМИ в диапазоне 0-30 МГц обладают способностью образования вне организма электромагнитного поля (ЭМП), распространяющееся в окружающее пространство со скоростью порядка 300000 км/сек [военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения, Москва, 1999 г., с. 598]. Это обеспечивает возможность измерения импульсных параметров конкретного человека на расстоянии, что, в конечном порядке позволяет оценить жизнеспособность человека, закономерности ее изменения и ее минимальную величину, меньше которой формируется гибель организма.

Параметры импульсных ЭМИ, формируемые живым организмом при их радиоприёме, позволяют получить информацию о состоянии организма человека и закономерностей его изменении как в наземных условиях, так и в условиях невесомости длительного космического полёта. Это обуславливает возможности сравнения полученных результатов, как в наземных условиях, так и в условиях невесомости при длительных космических полётах. Особенности реакции организма человека, находящегося длительное время в условиях невесомости состоят в том, что ею можно управлять, в том числе дистанционно. Средства управления – внешнее информативное электромагнитное поле (ВИ ЭМП), сформированное на несущих частотах 20-30 МГц и амплитудно-модулированное низкими частотами 500-1500 Гц. ВИ ЭМП обладает способностью воздействия на живой организм путём активизации его жизнеспособности, суть которой заключается в целенаправленной периодической смены модулирующих частот, обуславливающих поддержание режима «выше нормы хаотичности ЭМИ» процесса самоорганизации (см. таблица 1 №№ п/п 5,6,7,8,9) путём периодической смены моделирующих частот (500 Гц, 700 Гц, 900 Гц и др.),

обеспечивающих поддержание жизнеспособности человека в заданном режиме (см. таблицу 1 №№ столбца 7,9,11 и др.).

При режиме «ниже нормы хаотичности ЭМИ» процесса деградации организма, жизнеспособность организма поддерживается путём использования строк 10,11,12,13,14 и модулирующих частот 600Гц, 800Гц, 1000Гц, 1100Гц, 1300Гц, 1400Гц (см. таблицу 1).

Формирование режима «вне нормы хаотичности ЭМИ» процесса деградации организма как и в условиях космического полёта, так и в наземных условиях воздействия на человека ВИ ЭМП нецелесообразно, ввиду отрицательной реакции организма на его применение.

2.1. Технология реализации однофакторной оценки жизнеспособности человека

Однофакторная жизнеспособность человека, его генома и микробиома, оцениваются по закономерностям состояния и изменения параметров собственных хаотических электромагнитных излучений (ЭМИ) организма за ограниченное время в диапазон частот 0-30МГц.

Жизнеспособность человека оценивается:

- в наземных условиях, непосредственно перед началом многолетнего космического полёта;
- в процессе 3-5-летнего полёта в условиях невесомости, периодически, для контроля и оценки состояния организма;
- после окончания космического полёта и посадки на Землю, в течение послеполётного ограниченного периода восстановления организма человека до уровня его предполётного состояния.

Жизнеспособность человека, находящегося в наземных условиях определяется путём применения биорадиоинформативной технологии. Она оценивается параметрами собственных хаотических электромагнитных излучений (ЭМИ) в режиме «норма хаотичности ЭМИ» процесса самоорганизации организма в диапазоне несущих частот $f_H=15\text{Гц}\pm 15\text{Гц}$. [27-31] (см. рис. 1, точка HX – норма хаотичности, оцениваемая величиной показателя Хаусдорфа $d_{c.c.p.HX}=2,4737$).

Непосредственно в предстартовый период и за время выхода космического корабля на орбиту, жизнеспособность человека активизируется организмом за счёт перегрузки при ускорении движения, что обуславливает смену режима «норма хаотичности ЭМИ» на режим «выше нормы хаотичности ЭМИ» процесса самоорганизации организма. Переход отображается кривой $HX.a_1$ (рис. 1). Точка a_1 определяется показателем Хаусдорфа, максимальная величина которого не превышает $d_{c.c.p.e.}=2,52$ при хаотичности ЭМИ человека, соответствующей частотной полосе пропускания сигнала порядка $f_H=15\text{Гц}\pm 15\text{Гц}$.

Жизнеспособность человека в условиях невесомости длительного космического полета оценивается режимом «выше нормы хаотичности ЭМИ» процесса самоорганизации организма показателем Хаусдорфа $d_{c.c.p.e.}$, который при начальном выходе на орбиту не превышает величины $d_{c.c.p.e.}=2,52$. В процессе многолетнего космического полета жизнеспособность человека постепенно снижается до величины «выше нормы хаотичности ЭМИ» порядка $d_{c.c.p.e.}\approx 2,48$ (см. рис. 1, кривая $a_1b_1c_1$ на 336 сутки реального космического полета).

Следует отметить, что конечная величина (минимальная) показатели режима «Выше нормы хаотичности ЭМИ» формируется только на 450 сутки полета в невесомости и равна $d_{c.c.p.e.}=2,4737$ (см. рис.1, кривая $a_1b_1c_1c_1'$), что по номиналу соответствует «норме хаотичности ЭМИ» организма в наземных условиях.

Примечание: Вполне вероятно, что «норма хаотичности ЭМИ» организма человека на каждой отдельно взятой несущей частоте излучений исследуемого диапазона частот в процессе космического полета в невесомости несколько отличается по своей значимости от «нормы хаотичности ЭМИ» на поверхности Земли этого же человека. Суть этого явления, по нашему мнению, состоит в том, что если в наземных условиях режим «норма хаотичности ЭМИ» процесса самоорганизации организма на всех несущих частотах излучений человека осуществляется согласованно и одновременно, то при длительной невесомости космического полета такая согласованная одновременность отсутствует.

Несогласованность изменения параметров ЭМИ отдельными органами (тканями) как

между собой, так и из-за ограниченного кровоснабжения на 11,2% (см. рис. 4) формирует нарушение наземной ритмичности взаимодействия органов (тканей) между собой и др., что обуславливает значительное снижение жизнеспособности человека в условиях космического полета в сравнении с наземными условиями. Поживем – исследуем – увидим.

Материалы оценки жизнеспособности человека осуществляющего многолетний космический

полет в режиме «ниже нормы хаотичности ЭМИ» процесса деградации организма и оцениваемые величиной показателя Хаусдорфа $d_{c.ср.узн} < 2,4737 (c_1 d_1 l_1)$, а также в режиме «вне нормы хаотичности ЭМИ» процесса деградации организма и оцениваемые величиной показателя $d_{c.ср.э} < 2,46 (l_1 z_1)$ требуют дополнительных существенных исследований.

Особенностью однофакторной оценки состояния организма конкретного человека является хаотичность формирования и отображения параметров импульсных ЭМИ в исследуемом диапазоне частот 0-30 МГц. К исследуемым параметрам живого организма, в том числе человека, относятся:

а) амплитуда импульсов ЭМИ, их длительность и период повторения на каждой из n несущих частот заданного диапазона;

б) закономерности изменения указанных в п. «а» параметров импульсов в течение всей продолжительности космического полета;

в) закономерности восстановления указанных в п. «а» параметров после своевременной посадки человека на поверхность Земли;

г) гибель организма при его переходе в режим «вне нормы хаотичности ЭМИ» процесса деградации.

В качестве вывода следует, что для эффективной и своевременной реализации однофакторной оценки состояния организма как в условиях многолетнего космического полета человека, так и в наземном состоянии, необходима ликвидация хаотичности ЭМИ человека.

2.2. Технология пресечения (сдавливания) хаоса «suppress chaos» (теоретические предпосылки)

Закон Шеннона-Хартли позволяет оценить уменьшение (ликвидацию) хаотичности исследуемого сигнала и увеличение значений параметров ЭМИ человека путем максимального сужения по частоте фиксируемых поддиапазонов на каждой из выбранных несущих частот в пределах $f_{ни} = \pm 1,5 \text{ Гц}$ при частотном зазоре между выбранными соседними несущими частотами $f_{ни+1} - f_{ни} = 3 \text{ Гц} + f_{зазора}$. Таким образом, каждый выбранный поддиапазон оценивается в 3 Гц, а еще зазор между соседними несущими частотами оценивается в не менее чем 3 Гц, в зависимости местоположения данной (i -ой, $i+1$) несущей выбранной частоты в исследуемом диапазоне частот.

Исследуемый диапазон несущих частот излучаемых человеком (0-30 МГц) или, при необходимости, часть его, представляют собой шестигерцовые (или более чем 6 Гц) участки, у которых 3 Гц фиксированных частот «очищенных» от хаотичности ЭМИ, и 3 Гц и более излучений обеспечивают «зазор» между фиксированными несущими частотами, не допускающие влияния хаотичности на данной несущей частоте.

В теории связи утверждается, что любой канал обладает определенной пропускной способностью – скоростью передачи информации, которая никогда не может быть превышена без ошибки, но, в принципе, достижима с некоторой производительно малой вероятностью ошибки. Для конкретных каналов наиболее известным является результат, полученный для ограниченного по мощности непрерывного канала, в котором присутствует белый гауссов шум. Если мощность сигнала ограничена величиной P_s , а мощность шума – величиной P_N , а W – ширина полосы пропускания сигнала канала в пределах от 3 Гц до 30 Гц, то по критерию Найквиста, закона Шеннона — Хартли, формируется в следующем виде.

$$C = W \log_2(1 + P_s / P_N) \quad (1)$$

Расчеты показывают, что при исходных данных $P_N = 0,05 P_s$, $W = 3 \text{ Гц}$, $f_{ни} = \pm 1,5 \text{ Гц}$ полосы пропускания и «зазоров» в 3 Гц между выбранными несущими частотами, при применении формулы (1) получим результат, оценивающий информативность проведенных расчетов:

$$C_{W=3, P_s/P_N=20} = 3 \log(1+20) = 3,9667 \quad (2)$$

Для сравнения, осуществим аналогичный расчет при величине $P_s = 0,1 P_N$ преобладание

хаотичности ЭМИ за счет расширения полосы пропускания используемых поддиапазонов до $f_{hi}=\pm 15\text{Гц}$, $W=30\text{Гц}$. В результате получим информативность проведенной операции

$$C_W=30, P_S/P_N=0,1; 30 \log(1+0,1)=1,24 \quad (3)$$

Сравнение результатов (2) и (3) позволяет сделать вывод о том, что можно избавиться от влияния хаотичности ЭМИ организма человека путем максимального частотного сужения (от слова сузить) формируемых поддиапазонов частот, обеспечивающих максимальную информативность в процессе оценки параметров собственных ЭМИ человека.

На рис.2 отображен процесс формирования реальной (не менее чем на 95%) величины сигнала ЭМИ человека на основе уменьшения его хаотичности на отдельных несущих частотах путем ограничения (сужения) пределов несущей частоты каждого поддиапазона: где по оси X – размеры в герцах полосы пропускания сигнала от 3-х до 30 Гц. По оси Y – отношения величины принимаемого сигнала в виде ЭМИ(D_S) к величине хаотичности ЭМИ (D_N) формирующий этот же сигнал, т.е. D_S/D_N . По оси Z – пропускная способность канала, характеризующаяся как параметр информативности.

Сравнение пропускной способности исследуемых каналов показывает, что:

$$C_W=3, P_S/P_N=20 > C_W=30, P_S/P_N=0,1;$$

$$a_1 a_2 > b_1 b_2;$$

- на основе уменьшения хаотичности информативность канала тем больше, чем уже по частоте исследуемый поддиапазон;

- влияние хаотичности ЭМИ стремится к нулю, при минимизации разницы граничных частот $f_{hi+1} - f_{hi}$ каждого исследуемого поддиапазона.

Предоставленные результаты можно получить только при выполнении условий отсутствия влияния хаотичности выше и ниже фиксированных по частоте несущих частот. Решение этой задачи рассматривается в следующем подразделе.

В качестве вывода следует отметить, что технология «suppress chaos» содержит информацию только о минимизации хаотичности ЭМИ человека, что может быть использовано для решения задачи ликвидации хаотичности путем применения технологии «minim chaos».

2.3. Ликвидация хаотичности электромагнитных излучений человека по технологии «minim chaos»

Организм человека формирует и распространяет в окружающее пространство собственные хаотические ЭМИ, несущие информацию, о человеке содержащуюся в каждой его клетке. Клетка представляет собой элементарную живую систему – основу его строения и жизнедеятельности. Она генерирует электромагнитные импульсы в диапазоне ЭМИ 0-30 МГц, которые, по нашему мнению, содержат как «мужскую» информацию о человеке, хранящуюся в ядре каждой клетки, так и «женскую» информацию о человеке, хранящуюся вне ядра, в митохондриях этой же клетки. Следовательно, параметры ЭМИ, формируемые живым человеком содержат информацию об его отце и матери. Наличие такой информации подтверждается в опубликованных материалах [20 с.237-238, 21 с.407-418].

Очевидно, что рассматриваемые вопросы требуют детального исследования закономерности формирования организмом собственных хаотических электромагнитных излучений. Однако, прежде чем приступить к исследованиям поставленных проблем необходимо ликвидировать или уменьшить влияние хаотичности на структуру электромагнитных излучений человека.

Как отмечается в [15 с.2], наряду с хорошо изученными тремя типами поведения динамических систем – стационарными состояниями, периодическими и квазипериодическим колебаниям, а так же хаосом, существует и четвертый, специфический тип поведения на границе между регулярным движением и хаосом, которую называют «кромкой хаоса».

Рассмотрим «кромку хаоса» как структуру хаотических ЭМИ живых организмов, в том числе человека. Собственные электромагнитные излучения (ЭМИ) человека, хаотичность которых формируется в диапазоне частот 0-30МГц, оценивают по принципу: чем шире используемый диапазон частот, тем больше хаотичность параметров его ЭМИ. Из этого следует: чем меньше используемый изолируемый диапазон частот, тем меньше хаотичность параметров его ЭМИ.

**Электромагнитный образ организма человека
на несущих частотах $f_{н\pm 15Гц}$ собственных хаотических ЭМИ в диапазоне 0–30 МГц**

№ п/п	Процесс	Режим хаотичности ЭМИ	Частотный диапазон	Норма хаотичности ЭМИ (дБ/кВ)	Внешнее воздействие на организм (МВ/м)	Реакция организма в виде показателя Хаусдорфа $d_{4, \epsilon}$, при в одействии ВИ ЭМП на частоте 25 МГц модулированного 100 % амплитудной модуляции (Гц)											
						500 Гц	600 Гц	700 Гц	800 Гц	900 Гц	1000 Гц	1100 Гц	1200 Гц	1300 Гц	1400 Гц	1500 Гц	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Саморегуляция	Норма	$15,3Гц \pm 15 Гц$	2,4737	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2			$15,3Гц \pm 15 Гц$	2,5220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3			$10МГц \pm 15Гц$	2,5416	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4			$20МГц \pm 15Гц$	2,5448	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5			$30МГц \pm 15Гц$	2,5481	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Дегенерация	Выше нормы	$15,3Гц \pm 15 Гц$	-	1,2	нк<2,4800	-	нк<2,5220	-	нк<2,5150	нк<2,4800	нк<2,4800	нк<2,5600	нк<2,5550	нк<2,5600	нк<2,5550	
7			$15,3Гц \pm 15 Гц$	-	6,0	нк<2,5200	нк<2,5350	-	-	-	-	-	-	нк<2,5250	-	-	-
8			$10МГц \pm 15Гц$	-	1,2	-	нк<2,5420	нк<2,5430	-	-	нк<2,5430	-	-	-	-	-	-
9			$20МГц \pm 15Гц$	-	1,2	нк<2,5480	-	нк<2,5475	нк<2,5450	нк<2,5450	нк<2,5460	нк<2,5450	нк<2,5900	нк<2,5450	-	-	-
10			$30МГц \pm 15Гц$	-	1,2	нк<2,5800	нк<2,5600	-	нк<2,5660	нк<2,5580	нк<2,5570	нк<2,5570	нк<2,5570	нк<2,5570	нк<2,5700	нк<2,5800	-
11	Дегенерация	Ниже нормы	$15,3Гц \pm 15 Гц$	-	1,2	нк>2,4700	-	нк>2,4600	-	-	-	-	-	-	-	-	
12			$15,3Гц \pm 15 Гц$	-	6,0	-	нк>2,4930	нк>2,4900	нк>2,4500	нк>2,5150	нк>2,5200	нк>2,5000	нк>2,5100	нк>2,5100	нк>2,5100	нк>2,5100	
13			$10МГц \pm 15Гц$	-	1,2	нк>2,5200	нк>2,5220	нк>2,5330	нк>2,5400	нк>2,5400	нк>2,4990	нк>2,4900	нк>2,5000	нк>2,5000	нк>2,5100	нк>2,4850	
14			$20МГц \pm 15Гц$	-	1,2	нк>2,5430	нк>2,5430	нк>2,5430	нк>2,5430	нк>2,5420	нк>2,5300	нк>2,5300	нк>2,5300	нк>2,5300	нк>2,5400	-	
15			$30МГц \pm 15Гц$	-	1,2	-	нк>2,5425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Дегенерация	Ниже нормы	$15,3Гц \pm 15 Гц$	-	1,2	<2,4700	-	<2,4600	<2,4600	<2,4600	-	-	-	-	-	-	
17			$15,3Гц \pm 15 Гц$	-	6,0	-	<2,5220	<2,5330	<2,5400	<2,5100	<2,4990	<2,4900	<2,5000	<2,5100	<2,4850		
18			$10МГц \pm 15Гц$	-	1,2	<2,5200	<2,5220	<2,5330	<2,5400	<2,5420	<2,5300	<2,5300	<2,5400	<2,5400	<2,5400		
19			$20МГц \pm 15Гц$	-	1,2	-	<2,5430	<2,5430	<2,5430	<2,5420	<2,5300	<2,5300	<2,5400	<2,5400	<2,5400		
20			$30МГц \pm 15Гц$	-	1,2	-	<2,5425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

НХ – норма хаотичности ЭМИ на данной частоте

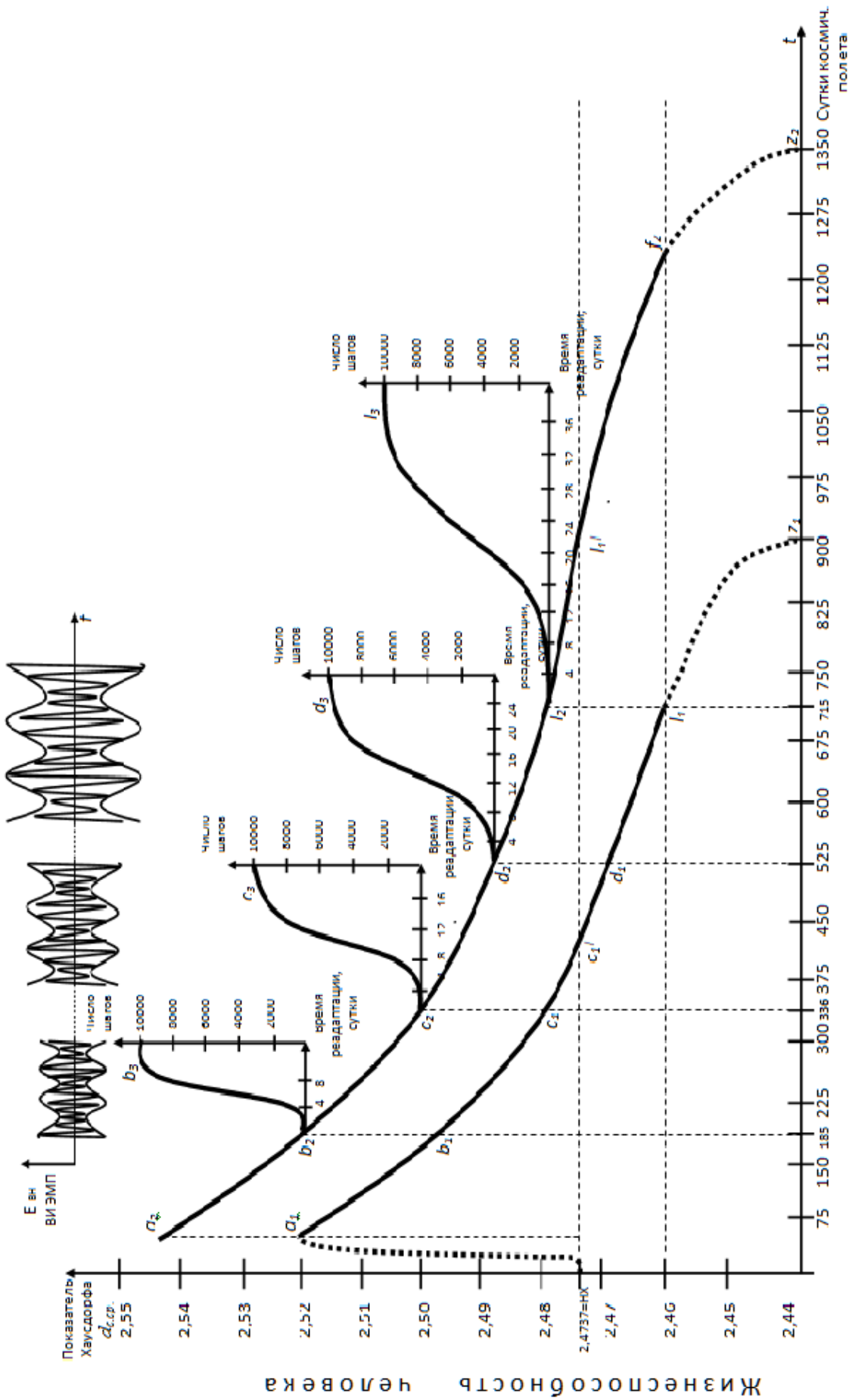


Рис. 1. Закономерности изменения жизнеспособности человека в процессе многолетнего космического полета Земля-Мars-Земля и после окончания полета в наземных условиях

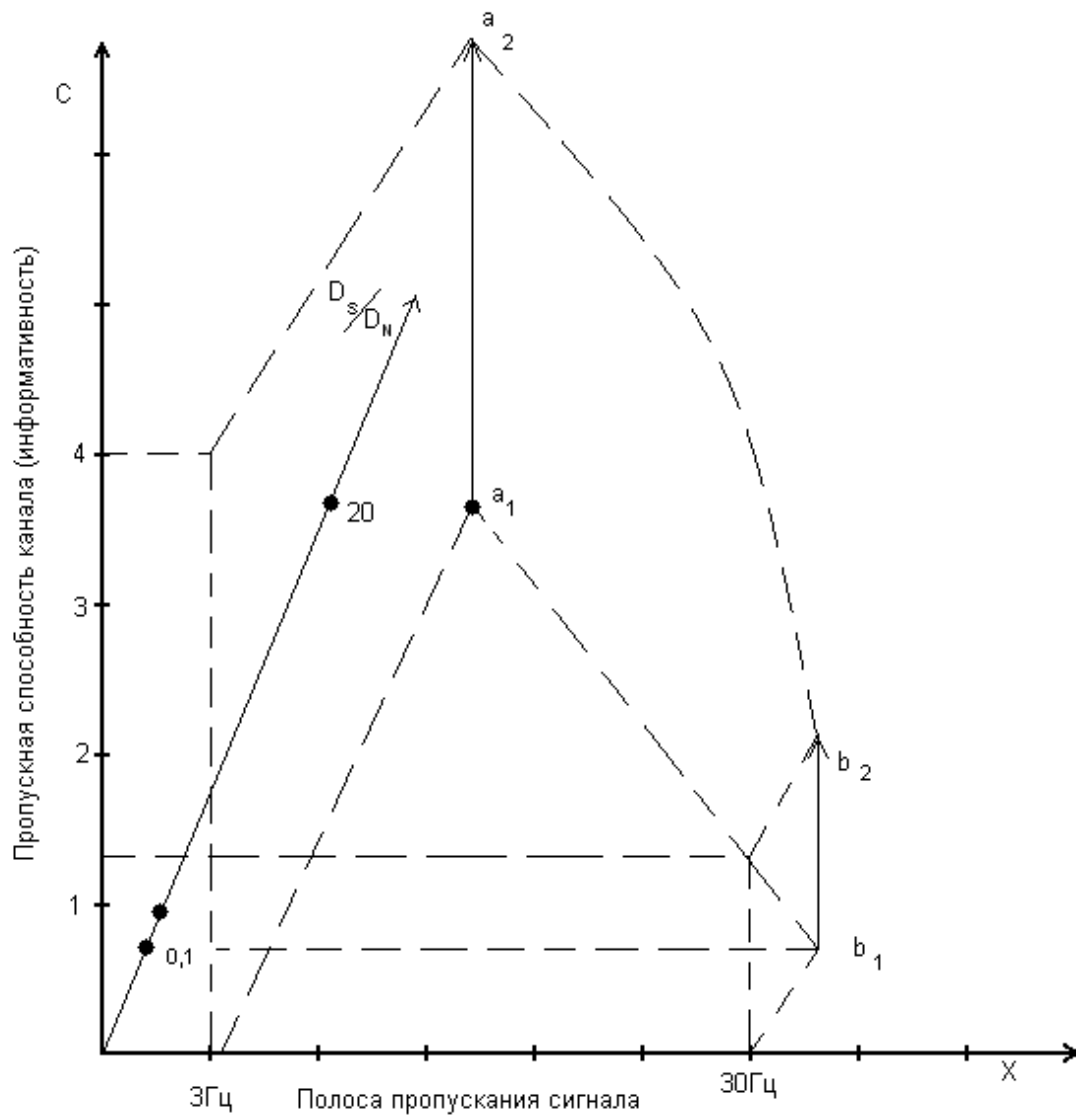


Рис.2. Формирование реальной величины сигнала ЭМИ организма человека на основе уменьшения хаотичности путем сужения (ограничения) пределов несущей частоты исследуемого диапазона

Технология «*minim chaos*», при помощи которой осуществляется радиоприем и минимизации хаотичности ЭМИ человека в диапазоне частот $0-30\text{МГц}$, базируется на вышеприведенном принципе, который осуществляется в следующем порядке:

а) разграничение диапазона $0-30\text{МГц}$ на N поддиапазонов, каждый из которых обладает минимальной хаотичностью ЭМИ по величине близкой к нулю;

б) формирование на каждом поддиапазоне изолированную от влияния выше и ниже расположенных частот – отдельную несущую частоту $f_{н,ф,i}$, строго фиксированный номинал которой на всем диапазоне частот равен порядка 3 колебаний (Гц) (минимальная величина несущей частоты сигнала ЭМИ человека обуславливающая «загрязнение» хаотичностью не более чем на 3–5 %).

Каждый фиксированный номинал несущей частоты определяется на основе следующего выражения

$$f_{н,i+1} - f_{н,i} = f_{н,ф,i} + f_{н,зазора,i}$$

где $f_{н,ф,i}=3\text{Гц}$, $f_{н,зазора,i}$ – частота зазора, обеспечивающая отсутствие влияния соседних несущих частот не менее чем на 95-97%, используется для изоляции (фр. *isolation* – обособление, отделение) каждого поддиапазона несущей частоты от влияния хаотичности соседних верхнего и нижнего поддиапазонов.

Для выполнения этой процедуры используются анализаторы спектра фирмы RONDE & SCHWARZ типа R&S[®] FSU (R&S[®] FSQ) путем применения соответствующих фильтров. Поддиапазоны, формирующие частоту зазора $f_{н,зазора,i}$, обеспечивают минимальную хаотичность ЭМИ фиксированной несущей частоты $f_{н,ф,i}$, что в конечном счете является исходным положением технологии оценки «кромки хаоса» ЭМИ человека (*minim chaos*). При минимальном значении $f_{н,зазора,i}$ порядка 3Гц формирует большое число поддиапазонов и максимальную точность оценки состояния минимальной величины идентификации жизнеспособности каждого конкретного человека, обеспечивающей возможность ее восстановления в наземных условиях.

На рис.3 представлено влияние хаотичности ЭМИ человека на качество процесса оценки его жизнеспособности, из которого следует:

- представленные кривые *ac* и *bc* характеризуют повышение информативности сигнала ЭМИ формируемого организмом человека;
- расширение полосы пропускания сигнала, превышающие величину W более 30Гц не улучшает качество исследований в таком направлении.

На рис.1 представлены теоретические предпосылки подтвержденные некоторыми экспериментальными формированиями безхаотичной последовательностью ЭМИ в виде

кривой $a_2b_2c_2d_2l_2f_2z_2$. Она формируется по технологии «minim chaos» и отображает действительное изменения состояние жизнеспособности организма в процессе многолетнего космического полета по маршруту Земля-Марс-Земля. В отличие от кривой НХ $a_1b_1c_1d_1l_1z_1$, которая отражает хаотически формируемые ЭМИ в i -ом поддиапазоне частот с полосой пропускания сигнала $f_{ни}^{ППС}=15 \text{ Гц} \pm 15 \text{ Гц}$, кривая $a_2b_2c_2d_2l_2f_2z_2$, где каждая несущая частота ЭМИ формируется полосой пропускания сигнала $f_{ни}^{ППС}=1,5 \text{ Гц} \pm 1,5 \text{ Гц}$, а каждый фиксированный номинал несущей частоты определяется на основе выражения

$$f_{н,i+1} - f_{н,i} = f_{н,ф,i} + f_{н,зазора,i}$$

и оценивается $f_{н,ф,i} = f_{н,i+1} - f_{н,i} - f_{н,зазора,i} = 3 \text{ Гц}$ (имп) на всем или части исследуемого диапазоне частот.

Применение такой технологии позволяет получить действительные закономерности представленные на рис.1 в виде кривой $a_2b_2c_2d_2l_2f_2z_2$.

В качестве выводов следует отметить:

1. Представленная технология оценки «кромки хаоса» ЭМИ человека (minim chaos) позволяет существенно сократить влияние хаоса ЭМИ человека на реальные показатели состояния живого организма, что обеспечивает получение достоверных параметров жизнеспособности человека.

2. Определены конкретные параметры хаотических ЭМИ организма, по которым возможна реализация представленной технологии.

3. Определены основные существующие технические средства (анализаторы спектра типа R&S[®] FSU (R&S[®] FSQ)) необходимые при реализации предложенной технологии.

2.4. Компенсация реакции организма на невесомость путем использования внешних информативных электромагнитных полей (ВИ ЭМП)

Суть проблемы: нахождение живого организма в длительной (годы!) невесомости обуславливает постепенное ослабление его жизнеспособности. В конечном счете, невесомость ведет к преждевременной, по сравнению с наземными условиями, гибели организма.

Исходя из сущности влияния невесомости на человека в ближайшем будущем не представляется возможным ликвидировать ее влияние на организм путем изменения конструкции космического корабля, траектории его полета или использование фактора весомости во взаимодействии с одновременно находящимися в полете и связанными в единое физическое целое с другими космическими аппаратами.

В такой ситуации необходимо определить возможность частичного или полного сохранения и восстановления жизнеспособности организма в течение и после космического полета при суммарной продолжительности жизни конкретного человека сравнимой с ее продолжительностью в наземных условиях. Для подхода к решению этой проблемы можно

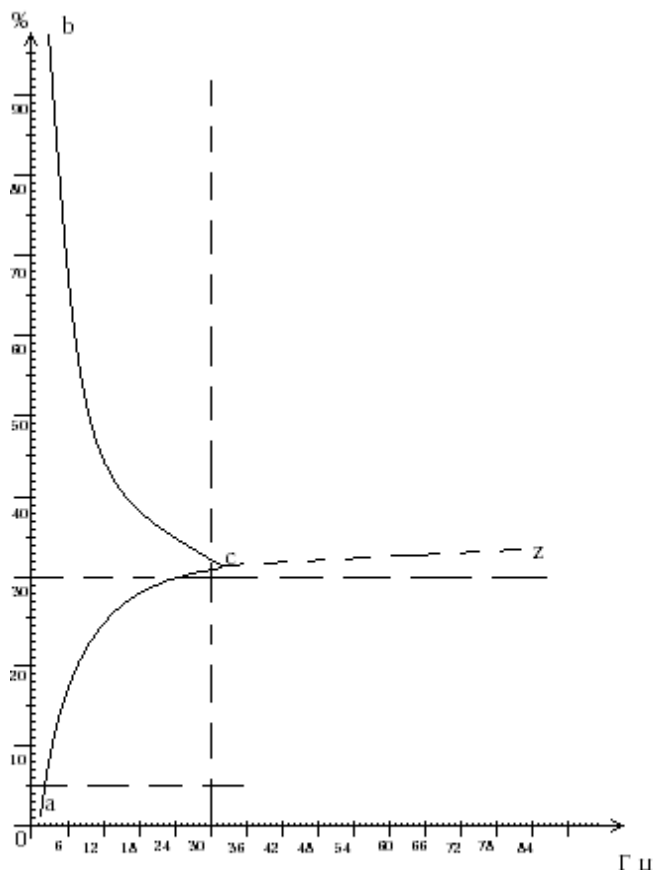


Рис.3. Влияние уровня хаотичности ЭМИ человека на качество процесса оценки его жизнеспособности

отнести использование следующих технологий:

сохранения максимального возможного уровня жизнеспособности конкретного человека в условиях длительного космического полета;

- оценка закономерностей изменения уровня жизнеспособности человека при многолетних космических полетах по маршруту Земля-Марс-Земля;

- определение, оценка и сохранение минимального возможного уровня жизнеспособности человека в конце многолетнего космического полета, обеспечивающего успешное восстановление организма в наземных условиях;

- восстановление жизнеспособности организма человека после окончания многолетнего космического полета в наземных условиях до его дополетного уровня за приемлемые сроки.

К технологии, способной решить поставленные задачи можно отнести биорадиоинформативную технологию, которая используется для ликвидации хаотичности ЭМИ человека в диапазоне 0-30 МГц, которая представлена в предыдущих подразделах. Взаимодействие внешних информативных электромагнитных полей (ВИ ЭМП) с организмом человека в процессе многолетнего космического полета.

Рассмотрим взаимодействие модулированных ВИ ЭМП с организмом человека. Оно состоит в том, что осуществляется сохранение жизнеспособности человека в процессе многолетнего космического полета в невесомости путем активизации перемещения венозной крови в нижней части туловища и ног человека, а также ликвидация застойных явлений венозной крови.

Для решения этой задачи достаточно воспользоваться способностью «бегущего» внешнего информативного электромагнитного поля, создаваемого в соответствующих областях поверхности организма и обеспечивающего:

- прокачку соответствующего объема венозной крови по нижней полой вене, обеспечивающей отток венозной крови от соответствующих органов, нижней части туловища и ног, обеспечивающих поддержание жизнеспособности как отдельных органов, так и всего организма;

- поддержание работоспособности правой половины сердца и сердечнососудистой системы в целом в течение длительного космического полета, включая посадку на поверхность планет Марса и Земли.

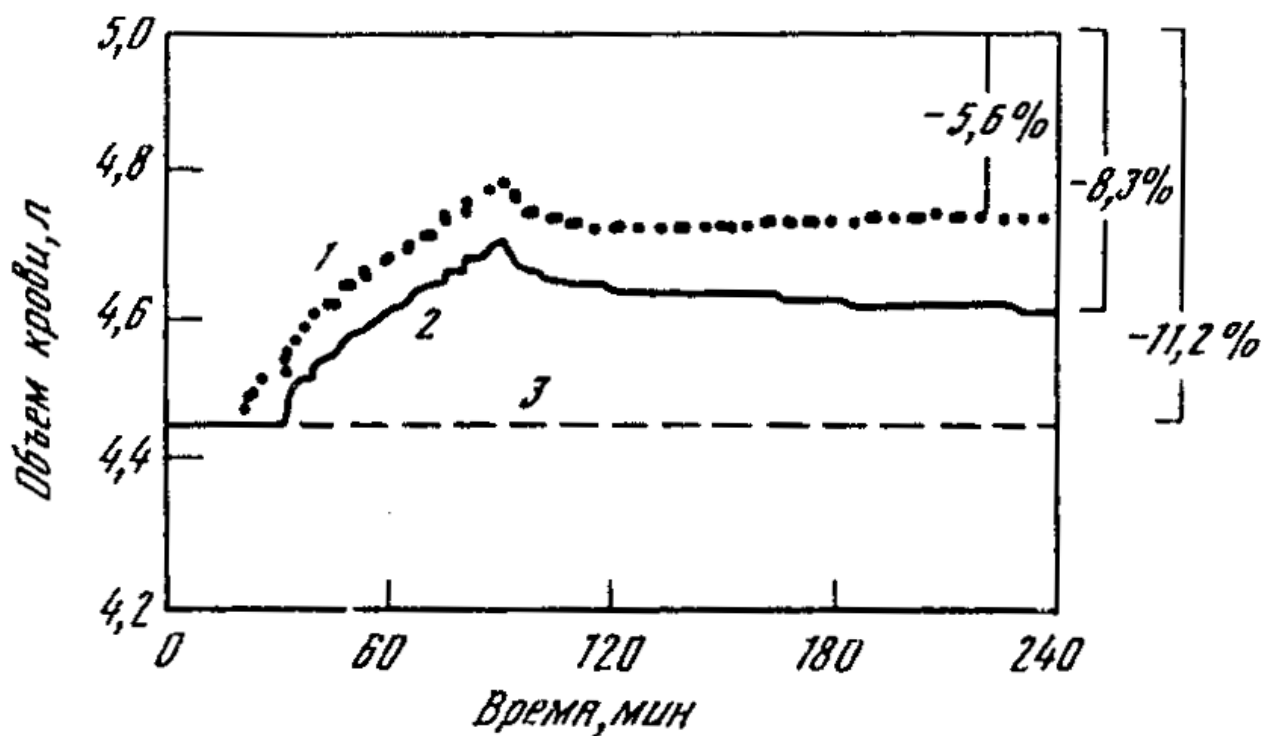


Рис.4. Развитие во времени изменений объема крови под влиянием лизинвазопрессина и водной процедуры, где 1 - лизинвазопрессин плюс водная нагрузка; 2 - только водная нагрузка; 3 - контроль. Цифрами (в %) обозначена величина снижения объема крови.

Создание и применение ВИ ЭМП реализуется на одной из внешних несущих частот в диапазоне 20-30 МГц [27 с.172-198] или в определенной последовательности периодически используемых несущих этого же диапазона частот. Несущая частота ВИ ЭМП подвергается 100% амплитудной модуляции низкими частотами порядка 500-1500 Гц с периодичностью и последовательностью обеспечивающей перемещение потока венозной крови в нижней части туловища и ног человека. При этом режим работы правой половины сердца и всей сердечнососудистой системы максимально приближены по своей эффективности к наземному режиму работ, в том числе близкому к наземному объему крови всего организма.

Увеличение объема и скорости перемещения крови организма, под воздействием модулированного ВИ ЭМП, аналогично имитации условий без контрмер (контроль) с применением только нагрузки жидкостью и нагрузки в сочетании с ЛВП (лизинвазопрессин) [12 с. 503-505]. Результаты изменений объема крови показаны на рис.4.

При использовании только водной нагрузки эффект восстановления объема составил 2,6% (потеря уменьшилась с 11,2 до 8,3%). Добавление ЛВП (следовательно и применение ВИ ЭМП) увеличило эффект сохранения объема крови в организме приблизительно вдвое (11,2% - 5,5% = 5,7%). Результаты вычисления других объемов жидкости тела (плазма, общая вода тела и внеклеточная жидкость) были качественно сходными.

Таким образом, до 50% потери объема крови может быть восстановлено, если используется комбинация ЛВП с нагрузкой жидкостью, или путем применения модулированного ВИ ЭМП с соответствующей частотой модуляции сигнала.

Система оценки и внешней поддержки (СОВП) жизнеспособности космонавта представлена на рис.5 и предназначена для формирования модулированного ВИ ЭМП, у которого регулируемые параметры, взаимодействуя с организмом космонавта, обеспечивают поддержку и минимальное снижение его жизнеспособности в течение всего многолетнего космического полета.

СОВП включает (рис.5):

- приемопередающую штыревую антенну А, функционирующую в диапазоне 20-30 МГц. Как передающая антенна, периодически формирующая сигнал передатчика и как приемная антенна, осуществляющая радиоприем ЭМИ человека в диапазоне частот необходимых для формирования электромагнитного образа человека;

- радиопередающее (ПРД) устройство (1) сигналов, формирующих амплитудно-модулированное (500-1500 Гц) ВИ ЭМП на несущей частоте 20-30 МГц в жилом отсеке космического корабля, обуславливающее реакцию организма космонавта соответствующую режиму «выше нормы хаотичности ЭМИ» или «ниже нормы хаотичности ЭМИ»;
- радиоприемное (ПРМ) устройство (2), осуществляющее прием электромагнитных излучений организма в виде хаотических ЭМИ, отображающих своими параметрами и закономерностями изменений уровня жизнеспособности космонавта, оцениваемого по биорадиоинформативной технологии;

- хаотические сигналы, принимаемые в (2) передаются в блок ликвидации хаотичности ЭМИ (3), на выходе которого получаем реальные значения параметров ЭМИ и закономерностей их изменения во времени, позволяющие оценить влияние на реальную длительность космического полета, обеспечивающую сохранение уровня минимально возможной жизнеспособности человека и ее восстановления в наземных условиях;

- блок анализа реальных (нехаотических) параметров ЭМИ (4) при заданных параметрах ВИ ЭМП формируемых в (1). Осуществляет проверку достаточности влияния параметров модуляции ВИ ЭМП на уровень генерации организмом реальных ЭМИ. При достаточности – процесс переключается на блок (5). При недостаточности (т.е. процесс снижения жизнеспособности человека больше допустимого), а воздействие параметров ВИ ЭМП не обеспечивает достаточную устойчивость жизнеспособности – процесс переключается на блок (1), где изменяется частота модуляции ВИ ЭМП. Это обеспечивает определение минимальной величины снижения жизнеспособности. При необходимости описываемый алгоритм работы повторяется;

- блок оценки состояния организма от длительности космического полета (5) осуществляет определение закономерности изменения жизнеспособности по текущим данным;

- база хранения данных (6), получаемых и прогнозируемых в процессе полета;

- формирование и оценка закономерности изменения жизнеспособности (7) в процессе космического полета и их прогноз до момента посадки на планету Земля.

Система оценки и внешней поддержки жизнеспособности космонавта функционирует с момента прибытия человека на борт космического корабля при подготовке к полету, в процессе всей длительности космического полета до момента выхода из него при посадке на Марс или на Землю.

2.5. Технологии реабилитации космонавтов после длительного космического полета по маршруту Земля-Марс-Земля

Процесс медицинской реабилитации основывается на информации об изменениях функций организма, возникающих вследствие космических полетов различной продолжительности.

Рассматриваются, как правило, два вида риадаптационных проявлений [10 с. 223-224] и третий, обозначаемый подтермином «полиморбильность» - явление наличия нескольких заболеваний.

Первый вид обусловлен моментом самого возвращения на землю или при посадке на Марс:

- перегрузками на этапе спуска;
- инерционно-ударными воздействиями в момент посадки;
- влияние земной (марсианской) силы тяжести и прочее, что требует включения

«срочных» компенсаторно-приспособительных реакций, которые можно рассматривать в физиологическом плане как начальную фазу реадaptации к наземным (марсианским) условиям.

Особенность этого этапа в том, что деятельность организма протекает на высоте его физиологических возможностей, при мобилизации функционального резерва и далеко не в полной мере обеспечивает необходимый реадaptационный эффект.

К изменениям второго вида, возникающих в результате длительного влияния невесомости, следует отнести:

- изменения в мышечной системе (снижение тонуса и гипотрофия отдельных групп мышц);
- синдром последствий длительного перераспределения крови;
- признаки астенизации;
- детренированность сердечно-сосудистой системы;
- гематологические сдвиги;
- изменение водно-солевого обмена;
- метаболизм кальция;
- иммунологические изменения и др.

Как отмечается в [22 с.1-3] основными путями развития полиморбидных состояний, связанных со старением (в том числе ст. старение в условиях невесомости многолетнего космического полёта) является следующее: активация единых патогенетических механизмов различных заболеваний, причинно-следственной трансформации компонентов патогенеза и развитие синдрома взаимообогащения за счёт наложения патогенетических механизмов развития изначально не связанных между собой заболеваний.

При разработке методов терапии этих состояний следует учитывать необходимость коррекции нейроиммуноэндокринного статуса. С учётом выявленной вовлечённости нейроиммуноэндокринной системы изучения нейроиммуноэндокринных механизмов преждевременного старения является перспективным. Дальнейшие исследования будут направлены на углубление исследования патогенетических (свойственный патогенез\). Характерный у него) механизмов развития различных вариантов полиморбидности и изучение в этом контексте процессов преждевременного старения. Динамика восстановления организма в процессе реадaptации представлена на рис.1, где отображается восстановление двигательной активности (число шагов в сутки) после космических полетов разной продолжительности:

момент b_2 - при длительности полета 185 суток, реабилитация 12 суток (b_2b_3);

момент c_2 - при длительности полета 336 суток, реабилитация 18 суток (c_2c_3);

момент d_2 - при длительности полета 525 суток, реабилитация 24 суток (d_2d_3);

момент l_2 - при длительности полета 715 суток, реабилитация 40 суток (l_2l_3).

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что чем больше длительность и, соответственно, дальность полета, тем глубже депрессия организма и медленнее процесс восстановления, если организм еще способен восстанавливаться.

Согласно исследованиям, процесс восстановления (рис.1) характеризуется следующими периодами.

– начальный период восстановления организма после приземления (посадки на Марс), который характеризуется самой минимальной скоростью восстановления и граничит непосредственно с режимом «вне нормы хаотичности ЭМИ человека» процесса деградации организма. Длительность начального периода ориентировочно от $1/4$ до $1/3$ длительности всего восстановительного процесса.

- основной период восстановления организма после приземления (посадки на Марс), характеризуется максимальной по интенсивности и результативности процесса восстановления организма во времени. Длительность от $1/3$ до $1/2$ продолжительности всего восстановительного процесса.

- заключительный период восстановления организма после приземления (посадки на Марс), характеризуется медленным, по сравнению со второй стадией, но достаточно интенсивным процессом, близкий по эффективности к режиму «Выше нормы хаотичности ЭМИ человека» процесса самоорганизации организма.

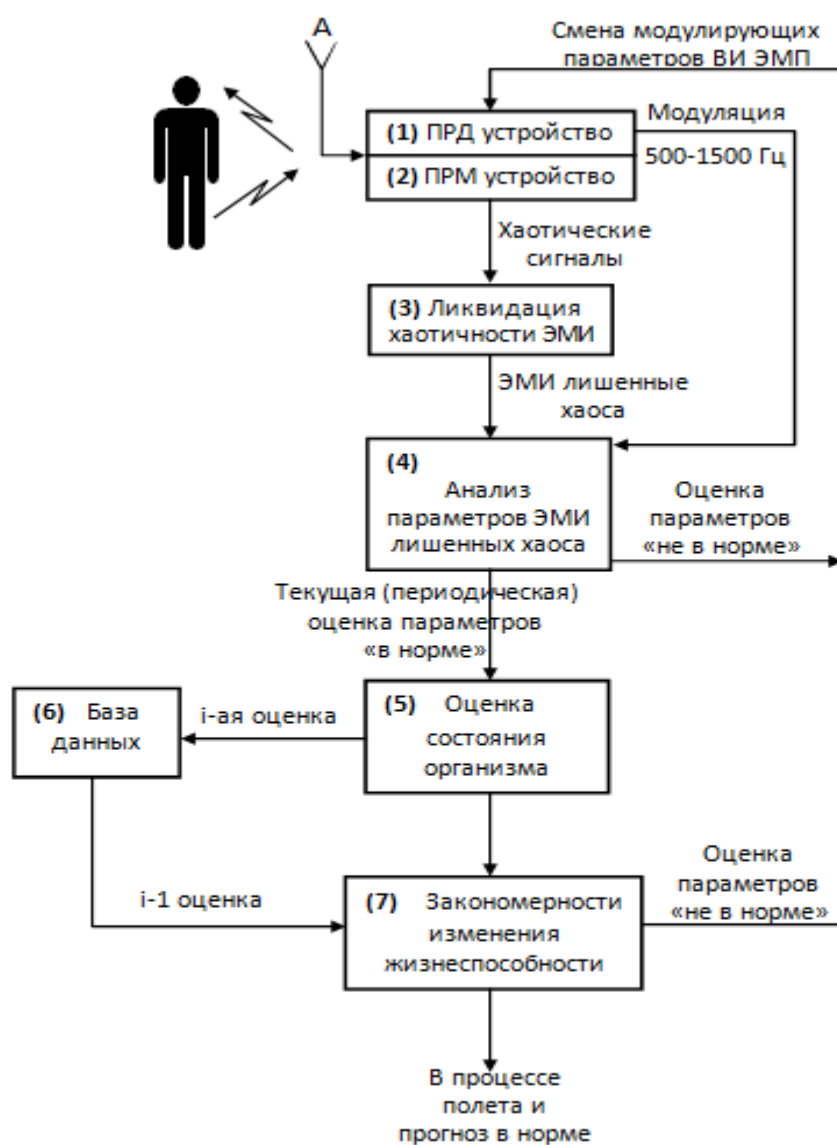


Рис.5. Система оценки и внешней поддержки жизнеспособности космонавта

Проанализируем ситуацию, представленную на рис.1 (c_2c_3) и отображаемую динамику двигательной активности [10 с.244-245] космонавта (число шагов в сутки за первые 8 суток) после космического полета, длительность которого порядка года:

В первые 5 суток после приземления или посадки на планету Марс затруднительно определить состояние космонавта, т.к. организм находится в обездвиженном состоянии или в состоянии комы - крайне тяжелое состояние, характеризующиеся потерей сознания, расстройством функций всех органов чувств, нарушением кровообращения, дыхания, процессов обмена;

В последующие от 6 до 12 суток рис.1 (c_2c_3) после приземления (посадки на Марс) число шагов, оценивающих изменение состояния организма, не превышает 1000 шагов в сутки. Таким образом, отсутствует состояние комы человека, но его перемещение крайне затруднено.

Восстановление жизнеспособности космонавта на этом участке времени тем сложнее, чем продолжительнее осуществлялся прошедший космический полет. Вероятно, что полет продолжительностью 715 суток в настоящее время будет самым продолжительным без фундаментального изменения процесса поддержания жизнеспособности человека, находящегося в длительном космическом полете.

В условиях реализации экспедиции на Марс, которая может длиться не менее 18 месяцев, следует учесть, что при посадке на Марс и взлете в сторону Земли, влияние перегрузок на организм скомпенсирует восстановительные процессы человека, которые реализуются за время нахождения на Марсе. Вполне допустимо, что курс на Землю по напряженности состояния организма в сравнении с выполненным до этого, будет сравнительно сложнее. Наверное, не будет больших отклонений в расчетах, если человек, выполнивший посадку на Марс, а затем после кратковременного его посещения продолжит космический полет в сторону Земли, - его состояние организма не изменится. Очевидно, что кратковременное посещение Марса, не превышающее 1-2 месяцев, которые по марсианским условиям позволяют осуществить первичное восстановление организма, оцениваемое возможностью движения до 500 шагов в сутки.

Динамика восстановления организма в виде двигательной активности (число шагов в сутки) после космических полетов разной продолжительности представлена на рис.1 (b_2b_3 ; c_2c_3 ; d_2d_3 ; l_2l_3), где пролонгированы закономерности изменения первоначального послеполетного его состояния при более длительных полетах.

Первые минуты и часы после возвращения космонавтов на Землю (или при посадке на Марс) характеризующие наиболее выраженные реадaptационные отклонения [10 с.238], позволяют сделать следующие выводы:

1. Так как условия земной силы тяжести (или силы тяжести на Марсе) по сравнению с невесомостью представляют иные требования к функционированию физиологических систем, реадaptация вызывает не только напряжения в их деятельности, но и, вероятно, мобилизацию резервов, что обуславливает их реализацию в щадящем режиме и должны быть направлены на ограничение вестибулярных, физических, ортостатических и эмоциональных нагрузок.

2. Выявленные после космических полетов изменения состояния иммунологической реактивности, снижение естественной резистентности организма ко многим вирусам определяют необходимость осуществления ряда мер по ограничению контактов космонавтов и их защите от патогенных вирусов и микроорганизмов, а также меры по повышению неспецифической иммунологической резистивности организма, которым придается первостепенное значение.

3. Анализ наклона кривых b_2b_3 ; c_2c_3 ; d_2d_3 ; l_2l_3 на рис.1 в зависимости от увеличения при этом длительности реадaptации организма до 40 суток позволяет осуществить сравнение результатов применения двух технологий: технологии получения результатов, отображающих на указанных кривых и биорадиоинформативной технологии, результаты применения которой представлены на рис.1. в виде кривых $a_2b_2c_2d_2l_2f_2z_2$, а также b_2b_3 ; c_2c_3 ; d_2d_3 ; l_2l_3 .

Следовательно, при космическом полете организма, состояние которого оценивается показателем Хаусдорфа $d_{c.ср.}$ прослеживается следующая закономерность: чем больше длительность T полета, тем меньше скорость уменьшения показателя Хаусдорфа во времени и приближении его к величине «вне нормы хаотичности ЭМИ», что ликвидирует возможность восстановления жизнеспособности организма в наземных условиях.

В качестве примера представлены закономерности изменения показателя Хаусдорфа в зависимости от длительности космического полета в самой низкочастотной области собственных ЭМИ человека, которые характеризуют одну из наиболее информативных частей излучений.

Технология таких измерений разработана и представлена в [27-31].

Как показывают произведенные расчеты при полете на дальности вне влияния Земли при длительности нахождения человека в режиме «ниже нормы хаотичности ЭМИ» процесса деградации $T_{узн.}$, обуславливается снижение величины показателя Хаусдорфа до минимального значения в точке f_2 .

При условии прекращения полета до точки f_2 и посадке ПКА на Землю осуществляется естественный процесс восстановления организма c_2c_3 длительностью $T_{восст.}$, в результате которого организм восстанавливается, что оценивается показателем $d_{c.ср.нк.}$

При посадке на планету Марс процесс восстановления организма значительно ослабляется, так как параметры притяжения Марса значительно отличаются от аналогичных параметров Земли.

В условиях продолжения полета по истечении времени в точке f_2 организм осуществляет переход в режим «вне нормы хаотичности ЭМИ» процесса деградации, из которого не восстанавливается даже в условиях возвращения организма на поверхность Земли.

При величине показателя $d_{c.ср.} \leq 2,46$ вне зависимости от места нахождения организма – на орбите, на Земле или вне Земли и вне орбиты полета – осуществляется постепенное затухание жизненного процесса организма и физической его гибели.

На других частотах собственных ЭМИ организма, формирующих электромагнитный образ организма, описанный процесс деградации и, в частности, режим «вне нормы хаотичности ЭМИ» осуществляется одновременно с вышеописанным, но, возможно, с некоторым опережением или отставанием по времени.

4. Формирование кривых $a_2...f_2$ позволяет контролировать состояние организма космонавта в течение всего космического полета.

5. Применение модулированного ВИ ЭМП дает возможность поддержания жизнеспособности организма космонавта в заданных пределах.

6. Постоянный контроль на орбите уровня жизнеспособности космонавта позволяет своевременно принимать меры по сохранению жизни космонавтов при выполнении задач в процессе межпланетного космического полета.

Заключение

Представленные материалы исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Биорадиоинформативная технология позволяет формировать однофакторную оценку жизнеспособности человека на основе ликвидации хаотичности его собственных электромагнитных излучений (ЭМИ) в диапазоне несущих частот 0 — 30 мгц.

2. Применение биорадиоинформативной технологии обуславливает получение ограниченного множества безхаосных ЭМИ определяющих, отображающих и оценивающих на N несущих частотах заданного радиодиапазона реальное состояние живого человека в виде параметров его электромагнитного образа (ЭМО) как в условиях невесомости многолетнего космического полета, так и в условиях послеполётной наземной жизнедеятельности.

3. Закономерности снижения жизнеспособности человека в процессе многолетнего космического полета формируются на основе индивидуальных закономерностей реакции организма космонавта на невесомость. Минимизация снижения жизнеспособности космонавта в процессе полета поддерживается на основе применения амплитудно-модулированного внешнего информативного электромагнитного поля (ВИ ЭМП) активизирующего реакцию организма на невесомость путем управления периодической сменой номиналов модулирующих частот. Снижение жизнеспособности человека ограничивается достижением её минимального значения, ниже которого организм не восстанавливается.

Примечание. В настоящее время ведутся исследования по конкретизации минимальных величин параметров ЭМИ, ниже которых восстановление жизнеспособности организма не реализуется.

3. Восстановление дополетного уровня жизнеспособности космонавта осуществившего многолетний космический полет и находящегося после посадки в наземных условиях реализуется по ныне существующим отработанным технологиям.

Литература

1. Азимов А. / Путеводитель по науке // Москва, Центрполиграф, 2006г. с.702
2. Ахаладзе Н.Г. / Оценка темпа старения, состояния здоровья и жизнеспособности человека на основе определения биологического возраста // Институт геронтологии АМН Украины
3. Белозерова Л.М. /Биологический возраст у лиц умственного и физического труда // Проблемы старения и долголетия. -1992 — 2, №3. с.317-322
4. Белозерова Л.М. /Методы определения биологического возраста по умственной и физической работоспособности // Пермская государственная медицинская академия. - Пермь, 2000. с.61
5. Белозерова Л.М. /Биологический возраст — этапы исследования, методы оценки, технологии коррекции // Первый Российский съезд геронтологов и гериатров (Самара, 20-23 июня 1999года): Сборник тезисов и статей. - 1999, Самара.-с.415-416
6. Белозерова Л.М. /Нормология онтогенеза // Биологический возраст: Тезисы докладов Всероссийской конференции/ Под общ. ред. Л.М.Белозеровой; Пермь: Перм.гос.мед.академия, 2000. - с.17-19
7. Белозерова Л.М. / Время и онтогенез // Биологический возраст: Тезисы докладов Всероссийской конференции/ Под общ. ред. Л.М.Белозеровой; Пермь: Перм.гос.мед.академия, 2000. - с.15-16
8. Белозерова Л.М., Соломатина Н.В. / Биологический возраст зрелости и старения./ Тезисы докладов IV Международной научно-практической конференции «Пожилой больной. Качество жизни.» (Москва, 30 сентября — 1 октября 1999г.) //Клиническая геронтология,- 1999.- №3.- с.83
9. Белозерова Л.М., Соломатина Н.В. / Умственная, физическая работоспособность и биологический возраст лиц зрелого возраста // Клини.геронтология.-2001.-7.-№ 10.-с.11-15
10. Богомолов В.В., Васильев Т.Д. / Реабилитация космонавтов после полета // Космическая биология и медицин, том IV «Здоровье, работоспособность, безопасность космических экипажей» Совместное российско-американское издание, РАН, Москва, «Наука», 2001 г., с.220-224, 235, 244-245.
11. Войтенко В.П. / Математическое моделирование в геронтологии // Геронтология и гериатрия: Ежегодник. Киев; Институт геронтологии АМН СССР, 1987 — с.118-130
12. Гвоздев В.И., Попов О.Н., Сезонов Ю.И., Спиридонов О.П. / Основные законы биоинформационных систем // Зарубежная радиоэлектроника. Успехи современной радиоэлектроники. № 3 , 2000г. с.54,55.
13. Герасимов И.Г., Зайцев И.А. К вопросу об оценке биологического возраста и функционального состояния организма // Пробл. Старения и долголетия.-1995.-5, №3-4.с.271-279
14. Герасимов И.Г. Использование энтропийных характеристик для оценки биологического возраста и функционального состояния организма // Пробл. Старения и долголетия.-1996.-6, №1-2. с.32-35
15. Дмитриев А. / Детерминированный хаос и информационные технологии // Компьютера № 47, 1998 г., с.2-3.
16. Дубина Т.Л, Дюндюкова В.А, Жук Е.В. / Оценка эффективности воздействия на процесс старения с помощью определения биологического возраста // Геронтология и гериатрия. Ежегодник, 1979, -Киев. Институт геронтологии АМН СССР, 1979, с.111-117
17. Климонтович Ю.Л. /Информация открытых систем // Наука и технология в России № 1 (31), 1999 г., с.6
18. Климонтович Ю.Л. / Критерии относительной степени упорядоченных открытых систем // Успехи физических наук, том 166, № 11, ноябрь 1996 г., с.1240
19. Константинова И.В. / Система иммунитета // Космическая биология и медицина, том III, книга 1 «Человек в космическом полете». Совместное российско-американское издание, РАН, Москва, «Наука», 1997 г., с. 192-200, 225.

20. Колесов А. / Се-Человек. Часть I // Вестник Российской Академии ДНК – генеалогии, том 1, № 2 июль 2008 г., с.237-278.
21. Колесов А. / Се-Человек. Часть II // Вестник Российской Академии ДНК – генеалогии, том 1, № 3 август 2008 г., с.407-408.
22. Проццаев Кирилл. / Полиморбидность в гериатрической практике: исторические аспекты, современное состояние и перспективы решения проблемы // Белгородский госуниверситет, 2010, с.1-3
23. Рис В. / Терминологические и методические проблемы при определении биологического возраста // Вопросы геронтологии. Выпуск 4 — 1982г., Киев, с.36-40
24. Стринивасан Р.С., Леонард Д.И., Дуайдр Дж. / Математическое моделирование физиологических состояний // Космическая биология и медицин, том III, книга 2 «Человек в космическом полете». Совместное российско-американское издание, РАН, Москва, «Наука», 1997 г., с.497, 515.
25. Словарь иностранных слов, издание 14 исправленное, Москва «Русский язык», 1987 г., с.68, 149, 464, 580, 1455.
26. Ушаков И.Б., Антипов В.В., Федоров В.П., Горлов В.Г. / Комбинированное действие факторов космического полета // Космическая биология и медицина, том II, книга 2 «Человек в космическом полете». Совместное российско-американское издание, РАН, Москва, «Наука», 1997 г., с.292, 321, 339, 346.
27. Чубий А.Д., Жуков В.О. / Электромагнитный образ человека на основе нормы хаотичности собственных излучений в условиях воздействия техногенных полей окружающей среды (Экспериментальные исследования биорадиоинформативной технологии) // Ежегодник Российского Национального Комитета по защите от непозиционирующих излучений, Москва, изд. АЛЛАНА, 2006 г., с.172-198
28. Чубий А.Д., Жуков В.О. / Биорадиоинформативная технология оценки состояния жизнеспособности человека в условиях невесомости длительного (годы) космического полета // Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. Том 2. Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, июнь 2010г., с.66-68.
29. Чубий А.Д., Жуков В.О. / Определение возможности дистанционной персональной идентификации человека по его собственным хаотическим электромагнитным излучениям // ОАО «СНИБ «Эльбрус», Пермь, 2011 г., с.13-27, 49-63.
30. Чубий А.Д., Жуков В.О. Патент РФ на изобретение №2445914 «Способ исследования состояния живого организма» от 27 марта 2012 г.
31. Чубий А.Д., Жуков В.О. / Технология ликвидации хаоса собственных хаотических электромагнитных излучений живых организмов (биорадиоинформативная технология) // Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии IT+M&E'2013, с.201-203
32. Costa P.T., McCrae R.R. Functional age: A conceptual and empirical critique // Epidemiology of aging. NIH Pub. № 80-96. - Washington: U.S. Government Printing Office, 1980. - P.23-46
33. Furukawa T. Assessment of Adequacy of the Multiregression Method to Estimate Biological Age // Practical Handbook of Human Biological Age Determination / Ed. A.K.Balin.- Bocca Ration: CRC Press, 1994.-P.471-484
34. Goggins W.B., Woo J., Sham A., Ho S.C. Frailty index as a measure of biological age in a Chinese populatio // J.Gerontol. A Biol. Sci.Med.Sci.-2005.- V.60.-N 8.-P.1046-1051
35. Hershey D., Lee W. Entropy as Biological Marker in Human Aging // Practical Handbook of Human Biological Age Determination / Ed. A.K.Balin.- Bocca Ration: CRC Press, 1994.-P.233-264
36. Hochschild R. The H-SCAN – an instrument for the automatic measurement of physiological markers of aging // Intervention in the Aging Process, Part A / Ed. Alan R.Liss, New York, 1983.-P.75
37. Hollingsworth W. The Hiroshima Studies of Physiological Age: A Historical Note // Practical Handbook of Human Biological Age Determination / Ed. Arthur K.Balin.- CRC Press, 1994.-P.15-20

38. Morgan R.F. The Adult Growth Examination Adult Body Age Test Manual // International Association of Applied Physiology. Division of Gerontological Psychology, Fresno, CA.- 1986.-P.85
39. Murray I.M. Assessment of physiologic age by combination of several criteria – vision, hearing, blood pressure and muscle force // G.Gerontol.-1951.-P.120-128
40. Nakamura E. The assessment of physiological age based upon a principal component analysis of various physiological variables // J.Kyoto Pref.Univ.Med.-1985.-№ 8.-P.757-764
41. Practical handbook of human biological age determination / Ed. A.K.Balin.- Bocca Ration: CRC Press, 1994.-P.505
42. Robbins L., Historical Comments // Practical Handbook of Human Biological Age Determination / Ed. A.K.Balin.- Bocca Ration: CRC Press, 1994.-P.49-51