

60 лет полету в космос Юрия Гагарина



12 апреля 1961 года состоялся первый полёт человека в открытый космос. Это событие стало одной из самых важных вех в истории всего человечества. 60 лет назад первый советский летчик-космонавт Юрий Алексеевич Гагарин сказал «Поехали!», открыв эру освоения человеком космического пространства.

Первый космический полёт длился 108 минут под пристальным вниманием всего мира. За это время Юрий Гагарин сделал один виток по Земной орбите и благополучно вернулся на Землю.

Полет Юрия Гагарина открыл эру освоения космоса посредством участия человека в космических полетах.





ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ!

КАПИТАН ПЕРВОГО ЗВЕЗДОЛЕТА—НАШ, СОВЕТСКИЙ!



**Великая победа
разума и труда
МИР РУКОПЛЕЩЕТ
ЮРИЮ ГАГАРИНУ**



ИРИТАРИЯ ВСЕХ СТРАН,
СОБЛИЖАЮТСЯ!

Орган
Центрального
Комитета
ВЛКСМ

КОМСОМОЛЬСКАЯ ПРАВДА

№ 18 (1018)

Четверг, 12 апреля 1961 г.

Цена 2 коп.

**К Коммунистической партии и народам Советского Союза!
К народам и правительствам всех стран!
Ко всему прогрессивному человечеству!**

О Б Р А Щ Е Н И Е

Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного
Совета СССР и правительства Советского Союза

СВЕРШИЛОСЬ!

Первый
пилот-космонавт
Юрий Гагарин

quaxer-ftp@inejournal.com | 2011

СОВЕТСКИЙ ЧЕЛОВЕК - В КОСМОСЕ

**О ПЕРВОМ В МИРЕ ПОЛЕТЕ ЧЕЛОВЕКА
В КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО**

ТАСС

12 апреля 1961 г. Советский Союз вывел в небо своего первого человека — Юрия Гагарина. Это событие является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Свое путешествие в космос Юрий Гагарин совершил на ракете «Восток-1». Полет длился 108 минут. Гагарин совершил один виток вокруг Земли. Он был в космосе 108 минут и 49 секунд.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.

Событие это является величайшей победой разума и труда советского народа. Юрий Гагарин стал первым человеком, побывавшим в космосе.



Мирно Юрий Гагарин, первый в мире человек, побывавший в космосе, совершил свой полет 12 апреля 1961 года. Он был в космосе 108 минут и 49 секунд. Гагарин совершил один виток вокруг Земли. Он был в космосе 108 минут и 49 секунд.



К КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ И НАРОДАМ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА!

**ЛИТЕРАТУРНАЯ
ГАЗЕТА**

№ 13
13
13

Орган печатный
Совещания ЦК КПС

А. А. ЛЕОНОВ, В. И. ЛЕБЕДЕВ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЖПЛАНЕТНОГО ПОЛЕТА



Леонов А. А.

Психологические проблемы межпланетного полета / А. А. Леонов, В. И. Лебедев. – Москва : Наука, 1975. – 245, [3] с. : ил.

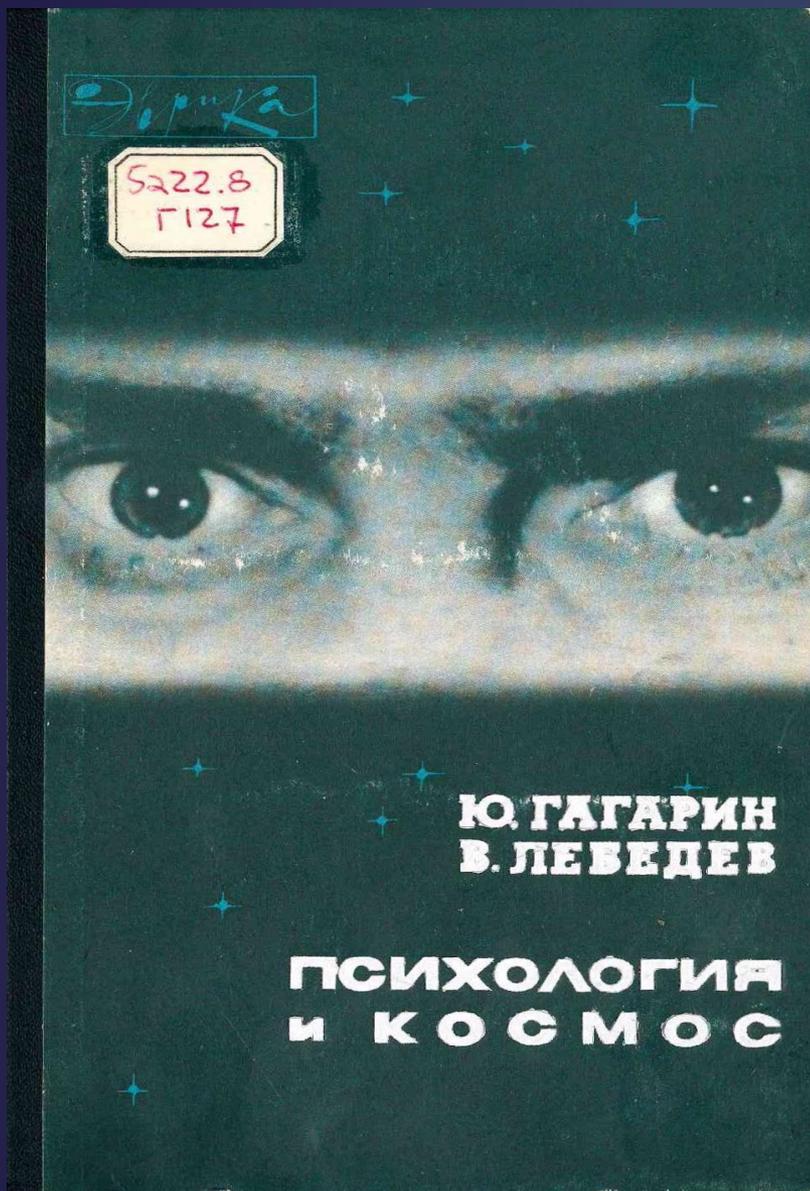
Монография летчика-космонавта СССР А. А. Леонова и кандидата медицинских наук В. И. Лебедева посвящена весьма сложной и пока мало изученной проблеме психологии межпланетного полета. В монографии рассматриваются вопросы психологической совместимости членов экипажа межпланетного корабля в условиях групповой изоляции, длительного воздействия невесомости на психические процессы человека, влияния сенсорного и информационного «голода» на появление необычных психических состояний, эмоционального стресса, ритма труда и отдыха. В своей работе авторы широко используют результаты наблюдений и самонаблюдений космонавтов во время космических полетов, испытателей в экспериментах на наземных стендах, а также исследователей труднодоступных районов земного шара.



Леонов, А. А.

Психологические особенности деятельности космонавтов / А. А. Леонов, В. И. Лебедев. – Москва : Наука, 1971. – 255 с. : ил.

В книге летчика-космонавта СССР А. А. Леонова и кандидата медицинских наук В. И. Лебедева рассказывается о роли космонавтов в системе "человек - космический корабль", о значении слаботанности экипажа при управлении многоместным космическим кораблем и о психологических особенностях подготовки космонавтов как операторов. Показываются изменения условий существования и соответственно психофизиологических механизмов восприятия пространства и времени вне Земли при выходе человека в космическое пространство. Выясняется влияние невесомости, длительной изоляции в объемах малого размера, эмоционального напряжения и других факторов космического полета на восприятие времени человеком. Проводится анализ двигательной деятельности человека в состоянии невесомости.



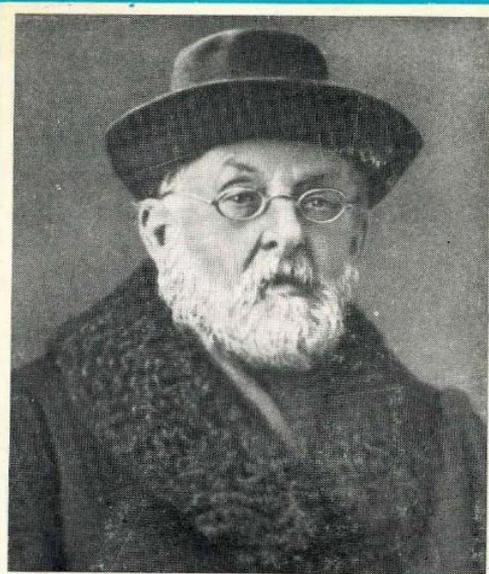
Гагарин Ю. А.

Психология и космос / Ю. А. Гагарин, В. И. Лебедев. – 3-е изд. – Москва : Молодая гвардия, 1976. – 208 с. : ил. – (Эврика).

Первый космонавт планеты и врач-психолог рассказывают о подготовке космонавтов в полет. Эта книга о Человеке и Космосе. Свою авторскую подпись на верстке Юрий Алексеевич поставил 25 марта 1968 года, а через день его не стало. В книге Ю. Гагарин говорит о космосе и мужестве, о горизонтах науки и смелости человека. На этих страницах – его поиски и раздумья, его мечты о будущем.

6Т5(092)

К713



А. А. Космодемьянский

**Константин
Эдуардович
ЦИОЛКОВСКИЙ**

Космодемьянский А. А.

Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935) / А. А. Космодемьянский ; Академия наук СССР. – Москва : Наука, 1976. – 295 с. : ил. – (Научно-биографическая серия).

Книга представляет собой научную биографию К. Э. Циолковского. В ней приведены интересные сведения о работах Циолковского по аэронавтике, ракетной технике и космонавтике, дана характеристика творческого стиля ученого.



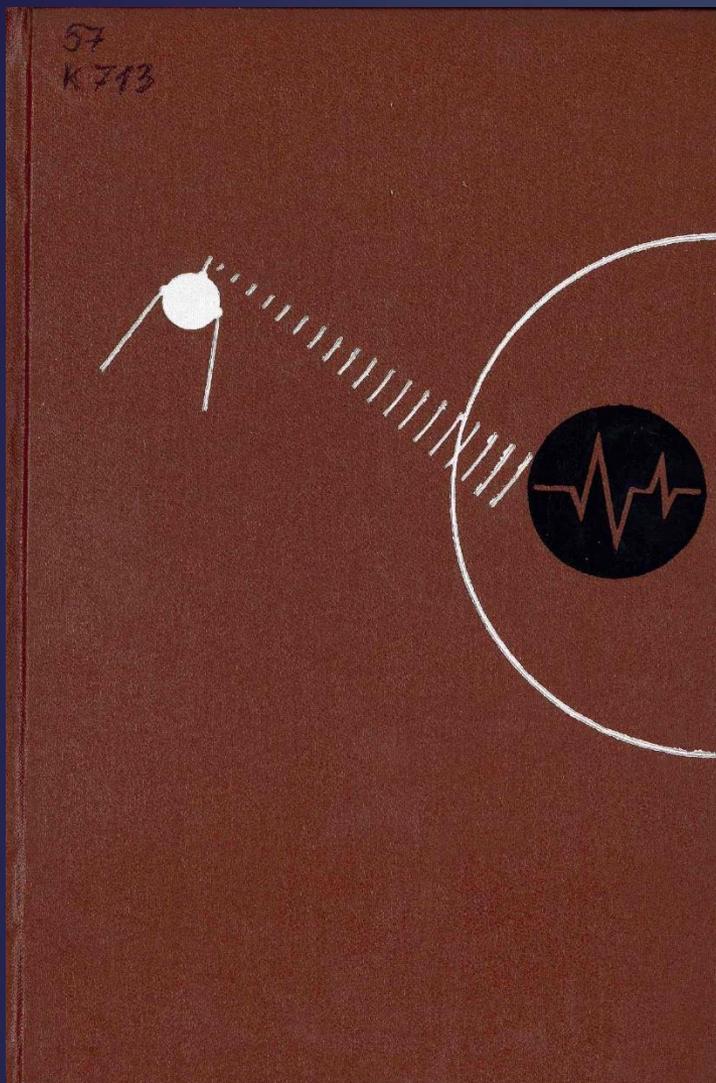
Космонавтика : энциклопедия. — Москва : Советская энциклопедия, 1985. — 527 с. : ил.

Настоящая энциклопедия содержит около 2 тысяч статей, охватывающих основные разделы ракетостроения и космонавтики.



Первые фотографии обратной стороны Луны / Академия наук СССР. – Москва : Издательство Академии наук, 1959. – 38 с. : ил.

В настоящем издании Академия наук СССР дает первую публикацию результатов предварительного изучения фотографий обратной стороны Луны, полученных с борта автоматической межпланетной станции.



Космическая биология и медицина : медико-биологические проблемы космических полетов / под ред. В. И. Яздовского ; Академия наук СССР. – Москва : Наука, 1966. – 462 с. : ил.

Книга под редакцией Владимира Ивановича Яздовского – основоположника космической биологии и авиакосмической медицины, доктора медицинских наук, профессора, лауреата Государственной премии СССР (1952), действительного члена Международной астронавтической академии, лауреата (Большая золотая медаль) Международной авиамедицинской академии (Брюссель, Льеж), почетного академика Академии космонавтики им. К. Э. Циолковского, полковника медицинской службы. Он осуществил медицинскую подготовку Юрия Гагарина и других космонавтов первого отряда.

НОВОЕ
В ЖИЗНИ, НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ

ЗНАНИЕ

57
K713



СЕРИЯ
БИОЛОГИЯ
12/1976

КОСМИЧЕСКАЯ
БИОЛОГИЯ

Космическая биология. - Москва : Знание, 1976.
— 64 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Серия
"Биология", 12).

В брошюре рассматривается биология земных организмов в условиях космических полетов. Рассказывается о специфических факторах космического полета и возможном влиянии их на живые организмы, об обеспечении жизнедеятельности человека в условиях космических объектов; о некоторых проблемах, стоящих в области космической радиобиологии.

А.В. ХОДЫКИН

О СОЦИОПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОСМОНАВТОВ/ АСТРОНАВТОВ

ХОДЫКИН Александр Владимирович – аспирант Самарского государственного экономического университета, Самара, Россия (khodykin8@gmail.com).

Аннотация. Представлены результаты сравнительного анализа социофессиональных характеристик российских и зарубежных космонавтов/астронавтов. В основе – данные сайта НИИ «Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина», а также других открытых источников. Исследуются такие характеристики, как полученная специальность, отношение к военной службе и воинские звания, научная продуктивность, среднее количество совершенных полетов, виды дополнительной деятельности, сферы занятости после завершения карьеры. Большинство анализируемых показателей российских космонавтов и их зарубежных коллег, имеющих опыт космического полета, схожи. Но отмечаются и различия: доля гражданских лиц среди астронавтов значительно выше, чем среди российских коллег; у космонавтов выше показатели научной продуктивности; после завершения карьеры астронавты чаще занимаются бизнесом, космонавты чаще занимают руководящие государственные должности и уходят в политику.

Ключевые слова: космонавты • астронавты • сравнительный анализ • социофессиональные характеристики • биографии

DOI: 10.31857/S013216250009378-8

Постановка исследовательской задачи. Космонавты/астронавты – новая и немногочисленная профессиональная группа. Согласно статистическим данным относительно мировой и российской пилотируемой космонавтики, на 25 июля 2019 г. полеты в космос совершили 563 человека (включая 8 космических туристов), среди которых 64 женщины¹. Социологические исследования этой профессиональной группы также немногочисленны. Они в основном рассматривают структуру этого профессионального сообщества, а также учреждений, занимающихся освоением космоса, изучают сообщество космонавтов как социальный институт, социализацию и профессиональную адаптацию космонавтов [Иванова, 2011, 2012, 2013; Кричевский, 2011]. Известны исследования коммуникативного продвижения имиджа российской космонавтики [Захарова, Уколова, 2017], воздействия космических полетов на изменение личности космонавта [Vakoch, 2013], процесса подготовки космонавтов, формирования отрядов, личного и профессионального развития космонавтов [Богдашевский, Соловьёва, 2012].

Автор выражает благодарность своему научному руководителю д.с.н., профессору В.Б. Звонскому (СГЭУ, Самара) за всестороннюю поддержку, оказанную в ходе написания данной работы.

¹ Среди них 347 представителей США (50 женщин), 122 представителя СССР/России (4 женщины), 12 японцев (2 женщины), 11 немцев, 11 китайцев (2 женщины), 10 французоз (1 женщина), 10 канадцев (2 женщины), 7 итальянцев (1 женщина). Бельгия, Нидерланды, Болгария и Великобритания (1 женщина) представлены 2 астронавтами. По одному космонавту/астронавту имеют: Казахстан, Саудовская Аравия, Словакия, Польша, Монголия, Испания, Украина, Дания, Афганистан, Мексика, Швейцария, Бразилия, Румыния, Израиль, Чехия, Куба, Южная Корея (1 женщина), Вьетнам, Сирия, Венгрия, Австрия, Швеция, Индия, ЮАР, Малайзия. В общее число совершивших полет в космос включены 3 американских астронавта, совершивших свой первый полет, но так и не поднявшихся выше линии Кармана во время катастрофы 28 января 1986 г. шаттла «Челленджер».

Ходыкин, А. В.

О социофессиональных характеристиках российских и зарубежных космонавтов/астронавтов = Socio-professional characteristics of Russian and foreign cosmonauts/astronauts / А. В. Ходыкин ; Самарский государственный экономический университет // Социологические исследования. – 2020. – № 6. – С. 122–132. – Библиогр.: с. 132.

Представлены результаты сравнительного анализа социофессиональных характеристик российских и зарубежных космонавтов/астронавтов. В основе – данные сайта НИИ «Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина», а также других открытых источников. Исследуются такие характеристики, как полученная специальность, отношение к военной службе и воинские звания, научная продуктивность, среднее количество совершенных полетов, виды дополнительной деятельности, сферы занятости после завершения карьеры.

ПСИХОЛОГИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ КОСМОНАВТОВ:
ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

© 2014 г. Л. Г. Дикая

*Доктор психологических наук, главный научный сотрудник лаборатории психологии труда и организационной психологии, профессор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института психологии РАН, Москва
e-mail: dikaya@psychol.ras.ru*

*Посвящается
ученым Института психологии
Российской академии наук,
внесшим существенный вклад
в космическую психологию*

Статья посвящена анализу результатов фундаментальных исследований функциональных состояний и работоспособности человека-оператора в условиях, моделирующих факторы космического полета. Обобщен большой объем теоретических и практических результатов, полученных в совместных исследованиях Института психологии РАН и научно-исследовательских институтов, занимающихся проблемами космонавтики, по следующим направлениям: разработка психометрических методов диагностики психических процессов и функциональных состояний космонавтов в различных режимах и условиях деятельности; поиск субъектно-личностных детерминант адаптации к сложным ситуациям в необычных для человека условиях космического полета; саморегуляция неблагоприятных функциональных состояний, развивающихся в экстремальных условиях деятельности; проблемы групповой деятельности и межличностных отношений в экипаже.

Ключевые слова: космонавт, человек-оператор, моделирование факторов космического полета, адаптация, работоспособность, психофизиология, функциональное состояние, сенсорная депривация, психофизика, пространственное восприятие, саморегуляция, стресс, мотивационно-волевые детерминанты, системно-деятельностная концепция.

Появление новых видов космических транспортных средств, работающих во все более сложных условиях, значительно повышает требования, предъявляемые к управляющему этими средствами человеку-оператору, деятельность которого осуществляется в условиях, значительно отличающихся от условий обучения [10].

Как показали исследования человека-оператора в космическом полете [31, 32], наиболее существенными факторами профессиональной деятельности космонавтов, вызывающими значительные неблагоприятные изменения в их психофизиологическом и психологическом состоянии, являются продолжительные физические воздействия, вызванные движением этих транспортных средств в гравитационном поле Земли. Соответствие факторов в полете может варьировать в ши-

роких пределах: от одновременного воздействия знакопеременных линейных и угловых ускорений и быстрого изменения положения человека в пространстве (например, в условиях гравитационных воздействий) до полного отсутствия силы тяжести (работа в невесомости).

Новыми мало исследованными факторами профессиональной деятельности космонавта явились фактор невесомости, вызывающий у человека необычные психические ощущения и измененное состояние психики, и фактор "дефицита впечатлений", или сенсорная и коммуникативная депривация, которые оказывают влияние на деятельность и состояние космонавтов в длительном полете и вызывают у них разные психологические и психофизиологические "отклонения в поведении" [32, с. 378]. "Даже если сохранен весь прежний опыт,

Дикая, Л. Г.

Психологические исследования функциональных состояний космонавтов: достижения и перспективы = Psychological researches of cosmonauts 'functional states: achievements and perspectives / Л. Г. Дикая ; Институт психологии РАН // Психологический журнал. – 2014. – Т. 35, № 5. – С. 37–50. – Библиогр.: с. 48–49.

Статья посвящена анализу результатов исследований и работоспособности человека-оператора в условиях, моделирующих факторы космического полета. Обобщен большой опыт теоретических и практических результатов, полученных в совместных исследованиях института психологии РАН и различных НИИ космонавтики по следующим направлениям: разработка психометрических методов диагностики функциональных состояний космонавтов в различных режимах и условиях деятельности; поиск детерминант адаптации к сложным ситуациям; саморегуляция неблагоприятных состояний; проблемы групповой деятельности и межличностных отношений в экипаже.

УДК 612.821

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ЛОКОМОТОРНЫХ ТРЕНИРОВОК В ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТАХ ПО ДАННЫМ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХОДЬБЫ

© 2013 г. А. В. Шпаков¹, А. В. Воронов^{2,3}, Е. В. Фомина¹, Н. Ю. Лысова¹, М. В. Чернова¹, И. Б. Козловская¹

¹ ФГБУН ГИЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва

² Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры, Москва

³ Научно-медицинская фирма “Биософт”, Москва

Поступила в редакцию 24.10.2012 г.

У 18 космонавтов, участников длительных экспедиций на Международной космической станции, исследовали биомеханические и электромиографические характеристики локомоций до и после космического полета (КП) на 3, 7 и 10 сутки после посадки. Показано, что пребывание в условиях невесомости обуславливает развитие существенных изменений биомеханических и электромиографических характеристик ходьбы. Это проявляется уменьшением амплитуды угловых перемещений в суставах ног; уменьшением длины двойного шага, увеличением электромиографической стоимости локомоций. Показано также, что интервальные локомоторные физические тренировки во время длительных КП в режиме чередования интенсивного бега и ходьбы предотвращают увеличение физиологической стоимости локомоторных движений в послеполетном периоде и обеспечивают более эффективное сохранение функций нервно-мышечной системы после полета. У космонавтов, использовавших в КП локомоторные тренировки в интервальном режиме, после полета наблюдаются меньшие изменения биомеханических и электромиографических характеристик ходьбы.

Ключевые слова: невесомость, локомоции, локомоторные тренировки, длительные космические полеты, электромиографическая стоимость, углы в суставах.

DOI: 10.7868/S013116461302015X

Система управления движениями человека организована применительно к действию гравитационных сил. Исследования, проведенные в невесомости и в моделирующих ее условиях, выявили широкий спектр изменений в состоянии различных звеньев двигательной системы, главным образом, мышечного аппарата (атония, атрофия) и ведущих сенсорных входов – опорного, мышечного, вестибулярного [1–3], оказывающих неблагоприятное влияние на работу систем двигательного управления [4, 5] и обуславливающих развитие наблюдающихся в этих условиях нарушений регуляции позы, точностного управления движениями [2, 6] и локомоций [5, 7–9]. Изменения в деятельности каждого из выше перечисленных компонентов могут вносить вклад в изменения локомоторных функций [10].

Длительное пребывание в условиях микрогравитации существенно изменяет биомеханические свойства двигательного аппарата ног. Снижение силы мышц-экстензоров ног, сформированные в

условиях микрогравитации координационные навыки, нарушение вертикальной устойчивости сопровождаются определенными изменениями в кинематических характеристиках и электрической активности мышц при выполнении локомоций. После космических полетов у космонавтов выявляются глубокие нарушения координации движений [7]. Наиболее выраженными из них в первые часы после приземления являются изменения кинематики локомоций [11, 12].

Сравнение биомеханических параметров ходьбы в период реадaptации к условиям земной гравитации после приземления с таковыми до полета позволяет определить “слабые” элементы биомеханической системы нижних конечностей – мышечные группы, проявляющие в условиях микрогравитации наибольшие изменения и определяющие необходимые характеристики физических упражнений в полетах на борту Международной космической станции (МКС).

Сравнительный анализ эффективности различных режимов локомоторных тренировок в длительных космических полетах по данным биомеханических и электромиографических характеристик ходьбы = Comparative efficacy of different regimens of locomotor training in long-term space flights by the data of biomechanical and electromyographic parameters of walking / А. В. Шпаков, А. В. Воронов, Е. В. Фомина [и др.] ; Российская академия наук, Институт медико-биологических проблем, Москва ; Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта, Москва // Физиология человека. – 2013. – Т. 39, № 2. – С. 60–69. – Библиогр.: с. 68–69.

У 18 космонавтов, участников длительных экспедиций на Международной космической станции, исследовали биомеханические и электромиографические характеристики локомоций до и после космического полета (КП) на 3, 7 и 10 сутки после посадки.

ВЕСТИБУЛЯРНАЯ ФУНКЦИЯ И КОСМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ ДВИЖЕНИЯ

© 2017 г. Л. Н. Корнилова*, И. А. Наумов**, Д. О. Глухих, Г. А. Екимовский,
А. С. Павлова, В. В. Хабарова, Ю. И. Смирнов, Е. Н. Ярманова
ФГБУН ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва

*E-mail: ludmilakor@yahoo.com

**E-mail: naumovivan@gmail.com

Поступила в редакцию 10.04.2017 г.

Вестибулярный аппарат играет важную роль в межсенсорных взаимодействиях, а гравитация служит естественным стимулом для его рецепторов. Невесомость изменяет входные сигналы отолитов, их влияние на характер и динамику изменений вестибулярной функции (ВФ), что сопровождается развитием космического адаптационного синдрома (КАС) и космической болезни движения (КБД). Эти изменения происходят как в процессе космического полета (КП), так и при возвращении на Землю, но механизмы их развития до сих пор остаются мало изученными и требуют специального исследования. 47 российских космонавтов, членов длительных экспедиций на Международной космической станции (МКС), участвовали в исследовании вестибулярной функции до и после КП, из них – 9 космонавтов – во время КП (129–215 сут) в рамках космического эксперимента “Виртуал” (Этап 1). Были изучены спонтанные движения глаз (СДГ), статические вестибуло-окулярные реакции на наклон головы к правому или левому плечу (статический отолито-шейно-окулярный рефлекс – ОШОР), а также динамические вестибуло-окулярные реакции при вращении головы вокруг продольной оси тела с использованием как видео- так и электрокулографии. Тестирование сопровождалось опросом и анкетированием субъективных реакций и жалоб космонавтов на КАС и КБД. В ходе КП было зафиксировано достоверное изменение СДГ (уплывание глаз, спонтанный и вызванный нистагм зрения, произвольные саккады) и снижение ОШОР (статистически достоверное уменьшение амплитуды противовращения глаз в ответ на наклоны головы, вплоть до его отсутствия или инверсии – атипичный ОШОР). Атипичный ОШОР наблюдался в начале адаптации к невесомости у 7-и из 9-и космонавтов (1–2 недели полета), а затем неоднократно в течение всего полета имел место у всех космонавтов независимо от повторности их полета. После КП атипичные вестибулярные реакции наблюдались у отдельных космонавтов вплоть до 9-х сут и были схожи с реакциями в космическом полете. Показано, что у космонавтов без предварительного опыта длительного КП чаще наблюдается развитие атипичной формы ОШОР и его более выраженное снижение с одновременным увеличением реакции полукружных каналов. Также показано, что повторный КП приводит к значительному снижению продолжительности реадaptации к земным условиям и уменьшению выраженности вестибулярных нарушений. В начальный период КП изменения ВФ коррелировали с жалобами и проявлениями КАС и КБД, однако в дальнейшем в ходе полета подобных жалоб и симптоматики КБД не наблюдалось, несмотря на значимые изменения в состоянии ВФ. Характер нарушений ВФ, связанных с воздействием невесомости, наблюдаемый во время и после полета у всех космонавтов, очень схож, что позволяет эти нарушения рассматривать как проявление КАС и КБД разной выраженности (интенсивности).

Ключевые слова: статический торсионный отолито-шейно-окулярный рефлекс, динамические вестибуло-окулярные реакции, спонтанные движения глаз, космический адаптационный синдром, космическая болезнь движения, невесомость, повторный космический полет.

DOI: 10.7868/S0131164617050083

Проведенный ретроспективный анализ результатов исследований спонтанных и индуцированных оптокинетиической и вестибулярной стимуляцией окуломоторных и иллюзорных реакций в невесомости на орбитальных станциях “Салют” и “Мир” и после космических полетов (КП) в рамках программ российских экспериментов (“АН-

КЕТА”, “ОПТОКИНЕЗ”, “ОКУЛОСТИМ”), болгаро-российских (“ЛАБИРИНТ”, “ЛАБИРИНТ-2”), австрийско-российских (“ОПТОВЕРТ”, “ОПТОВЕРТ-2”), немецко-российских (“ВОГ”) [1–3] позволил впервые систематизировать феноменологию симптомов атипичных сенсорных реакций организма на новую среду и

Вестибулярная функция и космическая болезнь движения = Vestibular function and space motion sickness / Л. Н. Корнилова, И. А. Наумов, Д. О. Глухих [и др.] ; Российская академия наук, Институт медико-биологических проблем, Москва // Физиология человека. – 2017. – Т. 43, № 5. – С. 80–93. – Библиогр.: с. 91–92.

Вестибулярный аппарат играет важную роль в межсенсорных взаимодействиях, а гравитация служит естественным стимулом для его рецепторов. Невесомость изменяет входные сигналы отолитов, их влияние на характер и динамику изменений вестибулярной функции (ВФ), что сопровождается развитием космического адаптационного синдрома (КАС) и космической болезни движения (КБД). Эти изменения происходят как в процессе космического полета (КП), так и при возвращении на Землю, но механизмы их развития до сих пор остаются мало изученными и требуют специального исследования.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА КОСМОНАВТОВ ПОСЛЕ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО СПУСКА С ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЫ

© 2017 г. О. А. Журавлева, А. А. Маркин*, М. И. Колотева, В. И. Логинов

ФГБУН ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН

*E-mail: andre_markine@mail.ru

Поступила в редакцию 18.01.2017 г.

Исследовали особенности метаболических реакций у пяти космонавтов, осуществивших длительные полеты на Международной космической станции с приземлением по баллистической траектории, и тех же космонавтов с возвращением на Землю в режиме автоматического управляемого спуска (АУС). В пробах венозной крови определяли значения 50 биохимических показателей, отражающих функциональное состояние органов и тканей и характеризующих основные пути обмена веществ. На первые сутки периода восстановления после баллистического спуска (БС) в сыворотке крови космонавтов активность ферментов миокарда, печени, желудочно-кишечного тракта повышалась в диапазоне от 1.3 до 2.1 раза, выходя по ряду показателей за верхнюю границу физиологической нормы. При этом уровень С-реактивного белка увеличивался пятикратно относительно допустимых величин. Наблюдались выраженные признаки активации процессов гликолиза, гликогенолиза, липолиза и нарушения кислотно-основного равновесия. Изменения величин биохимических показателей у космонавтов после приземления по баллистической траектории имели достоверные различия с изменениями, выявленными у тех же космонавтов после длительных экспедиций с возвращением на Землю в режиме автоматического управляемого спуска. Негативная направленность метаболических сдвигов после приземления по баллистической траектории сохранялась у членов экипажей на протяжении как минимум 14 дней восстановительного периода. Таким образом, изменения метаболических реакций организма космонавтов после длительных экспедиций на МКС находятся в прямой зависимости от условий заключительного этапа полетов. После приземления на кораблях “Союз” в режиме баллистического спуска у космонавтов наблюдаются неблагоприятные в прогностическом плане изменения величин показателей, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы, и выраженные сдвиги активности ферментов печеночной и желудочно-кишечной констелляции. Динамика показателей углеводного, липидного, белкового обмена и кислотно-основного равновесия свидетельствует о значительном напряжении всех систем организма и истощении его функциональных резервов.

Ключевые слова: длительные космические полеты, перегрузки, баллистический спуск космического корабля, автоматический управляемый спуск космического корабля, интенсивность метаболических реакций, биохимические показатели крови, космическая медицина.

DOI: 10.7868/S0131164617050174

Основной и самой главной задачей космической медицины является сохранение здоровья и работоспособности участников орбитальных экспедиций. Одними из наиболее значимых и в физиологическом, и в психологическом плане для членов экипажей являются этапы выведения космического корабля (КК) на околоземную орбиту и спуска с нее при возвращении на Землю. В это время на организм человека действуют перегрузки, величина, направленность и продолжительность действия которых напрямую зависят от конструктивных особенностей КК, угла входа спускаемого аппарата в плотные слои атмосферы, скорости движения и ряда других факторов [1]. Если на космический корабль при спуске с орбиты в земной атмосфере действует аэродинамическая

подъемная сила, то, управляя ее вертикальной составляющей, можно влиять на траекторию движения спускаемого аппарата в автоматическом режиме. При приземлении в режиме автоматического управляемого спуска (АУС) существует возможность маневрирования по дальности, а также бокового маневрирования, что позволяет более точно осуществлять посадку в заданном районе [2]. Аэродинамическое качество спускаемых аппаратов кораблей “Союз ТМА” позволяет снижать величины максимальных перегрузок до значений, соответствующих силе воздействия на космонавтов, превышающей их вес в 3–4 раза [3]. Если же при спуске аппарата не используется подъемная сила, то он приземляется по баллистической траектории, при этом аэроди-

Особенности метаболизма космонавтов после баллистического спуска с околоземной орбиты = Metabolic features of cosmonauts after ballistic descent from earth orbit / О. А. Журавлева, А. А. Маркин, М. И. Колотева, В. И. Логинов ; Российская академия наук, Институт медико-биологических проблем, Москва // Физиология человека. – 2017. – Т. 43, № 5. – С. 94–103. – Библиогр.: с. 102.

Исследовали особенности метаболических реакций у пяти космонавтов, осуществивших длительные полеты на Международной космической станции с приземлением по баллистической траектории, и тех же космонавтов с возвращением на Землю в режиме автоматического управляемого спуска (АУС). В пробах венозной крови определяли значения 50 биохимических показателей, отражающих функциональное состояние органов и тканей и характеризующих основные пути обмена веществ.

УДК 612.812

ОСЕВАЯ НАГРУЗКА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛОКОМОТОРНЫХ ТРЕНИРОВОК В УСЛОВИЯХ НЕВЕСОМОСТИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ ГИПОГРАВИТАЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ

© 2018 г. *Е.В. Фомина^{1,2,3}, Н.Ю. Лысова¹, А.О. Савинкина¹

¹ ФГБУН ГИЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва

² Московский Педагогический Государственный Университет

³ Российский Университет Дружбы Народов

*E-mail: fomin-fomin@yandex.ru

Поступила в редакцию 20.06.2017 г.

Физиологические механизмы, препятствующие снижению уровня физической работоспособности человека в условиях отсутствия гравитации, остаются недостаточно изученными. В статье представлены результаты анализа характеристик локомоторных тренировок 18-ти космонавтов, участников длительных космических полетов на международной космической станции (МКС) продолжительностью от 175 до 201 сут. Уровень физической работоспособности космонавтов в космическом полете определялся по результатам локомоторного теста со ступенчато возрастающей нагрузкой. С помощью тензодатчиков бегущей дорожки БД-2 во время выполнения различных видов локомоций регистрировали вертикальные составляющие опорных реакций. Результаты определения изменений уровня физической работоспособности космонавтов в длительном космическом полете предоставили данные о более высокой профилактической эффективности локомоторных тренировок, выполняемых с осевой нагрузкой более 64% от массы тела, в сравнении с таковыми, выполняемыми с осевой нагрузкой менее 61% от массы тела. Более высокая профилактическая эффективность локомоторных тренировок в первом случае может быть связана с увеличением интенсивности стимуляции опорного входа и усилением ответа систем вегетативного обеспечения мышечной деятельности.

Ключевые слова: невесомость, физические тренировки, опорная афферентация, осевая нагрузка.

DOI: 10.7868/S0131164618010071

Длительное пребывание в условиях невесомости сопровождается существенными перестройками во всех системах организма, определяющих работоспособность в условиях земной гравитации. Показано, что в условиях космического полета имеет место развитие мышечной атрофии [1–3], снижение максимального потребления кислорода [4], снижение сердечного выброса [5], изменение активности нервно-мышечной системы, снижение тонуса мышц [6, 7], уменьшение минеральной плотности костей [8] и ухудшение ортостатической устойчивости [9]. Основным условием сохранения уровня физической работоспособности организма и противодействия всем вышеперечисленным эффектам являются физические нагрузки [1–4, 6, 8, 10]. Однако до настоящего времени профилактические нагрузки, используемые на борту МКС, не позволяли сохранить в условиях длительных космических полетов (ДКП) функции двигательной и сердечно-сосудистой систем на предполетном уровне [3, 8], а физиологические механизмы, определяющие сохранение уровня фи-

зической работоспособности человека в условиях отсутствия гравитации, остаются при этом недостаточно изученными.

В российской системе профилактики гипогравитационных нарушений, разработанной в 70-е годы прошлого столетия, основным средством являются локомоторные физические тренировки (ФТ). В экспериментах с наземным моделированием эффектов микрогравитации были отобраны основные параметры нагрузки, наиболее эффективно сохраняющие уровень физической работоспособности человека, как во время космической миссии, так и после ее завершения [10]. Эти параметры легли в основу рекомендаций по выполнению локомоторных тренировок в ходе длительных космических экспедиций. Согласно рекомендациям бортовой документации, локомоторные тренировки в условиях невесомости должны выполняться с интервалами высокоскоростного бега с долей пассивного режима не менее 30% от общего локо-

Фомина, Е. В.

Осевая нагрузка при выполнении локомоторных тренировок в условиях невесомости как фактор эффективности профилактики гипогравитационных нарушений = Axial load during performing locomotor training in microgravity as a factor of hypogravity countermeasure efficiency / Е. В. Фомина, Н. Ю. Лысова, А. О. Савинкина ; Российская академия наук, Институт медико-биологических проблем, Москва ; Московский педагогический государственный университет ; Российский университет дружбы народов, Москва // Физиология человека. – 2018. – Т. 44, № 1. – С. 56–63. – Библиогр.: с. 62–63.

Физиологические механизмы, препятствующие снижению уровня физической работоспособности человека в условиях отсутствия гравитации, остаются недостаточно изученными. В статье представлены результаты анализа характеристик локомоторных тренировок 18-ти космонавтов, участников длительных космических полетов на международной космической станции (МКС) продолжительностью от 175 до 201 суток.

УДК 612.085.4

МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ЕЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ В КРОВИ У КОСМОНАВТОВ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ ПОЛЕТОВ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

© 2017 г. В. Е. Новиков, М. П. Рыкова*, Е. Н. Антропова, Т. А. Берендеева, С. А. Калинин, Г. Ю. Васильева, С. А. Пономарев

ФГБУН ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва

*E-mail: rykovamarina@yandex.ru

Поступила в редакцию 26.04.2017 г.

Представлены результаты изучения костной системы у 24 российских космонавтов, принимавших участие в длительных (124–199 сут) экспедициях на Международной космической станции (МКС). Показано, что функциональная адаптация костной системы реализуется через изменения метаболической активности остеобластов и остеокластов – содержания в сыворотке крови остеокальцина, тарtrate-резистентной кислой фосфатазы, остеопротегерина и лиганда рецептора – активатора ядерного фактора каппа-В, а также – экспрессии генов в лейкоцитах периферической крови, вовлеченных в формирование, рост, развитие, функционирование и метаболизм костной ткани. Значительная вариабельность изменений минеральной плотности в шейке бедренной кости и изученных молекулярно-генетических маркеров, наблюдавшаяся после завершения длительных космических миссий, свидетельствует об индивидуальной вариабельности баланса процессов ремоделирования костной ткани – резорбции и костеобразования. Отмечено, что у обследованных космонавтов с более выраженной потерей костной массы преобладали изменения показателей, свидетельствующие о повышении метаболической активности остеокластов.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани, маркеры костного метаболизма, экспрессия генов остеогенеза, космический полет.

DOI: 10.7868/S0131164617060066

Одной из главных практических задач медицинского обеспечения здоровья космонавтов является сохранение механической функции скелета. При увеличении длительности экспедиций и возможной напланетной деятельности ее значение возрастает.

Многолетние исследования показали, что изменения костной массы во всем скелете у космонавтов-мужчин в полетах продолжительностью около 6 мес. при активном использовании средств профилактики не создают ситуации, которую по принятому Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) регламенту можно было бы квалифицировать как остеопороз. В целом совокупность изменений состояния костной ткани в длительном космическом полете рассматривается как проявление функциональной адаптации. Физиологическая природа наблюдаемых в космическом полете изменений костной ткани подтверждается восстановлением минеральной плотности костной ткани (МПК) при реадapta-

ции космонавтов к условиям земного тяготения [1, 2]. Обнаруженные в полете потери костной массы не представляли бы опасности, если бы распределение изменений по сегментам скелета было более равномерным. Наибольшую опасность представляет наличие критических, “быстро теряющих костную массу” областей: костей таза, поясничных позвонков и шейки бедра. Возникает вполне реальная возможность повышения риска перелома костей в ранний период реадaptации после космических полетов, особенно у индивидуумов с изначально низкой МПК.

Есть все основания полагать, что в основе теоретически ожидаемой и реально подтвержденной локальной потери костной массы у человека в условиях микрогравитации лежат следующие процессы: 1) адаптационная активация резорбции остеоцитарной природы как первичная реакция на исчезновение механического стресса кости; 2) замедление костеобразования в процессе ремоделирования костной ткани; 3) дополни-

Минеральная плотность костной ткани и молекулярно-генетические маркеры ее ремоделирования в крови у космонавтов после длительных полетов на международной космической станции = Bone mineral density and molecular-genetic markers of bone remodeling in blood in cosmonauts after long-term missions to the international space station / В. Е. Новиков, М. П. Рыкова, Е. Н. Антропова [и др.] ; Российская академия наук, Институт медико-биологических проблем, Москва // Физиология человека. – 2017. – Т. 43, № 6. – С. 88–94. – Библиогр.: с. 94.

Представлены результаты изучения костной системы у 24 российских космонавтов, принимавших участие в длительных (124–199 суток) экспедициях на Международной космической станции (МКС).