

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ В КОСМОС

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 4(29)/2018

СОДЕРЖАНИЕ

ИТОГИ ПОЛЕТОВ ЭКИПАЖЕЙ МКС.....	5
Основные задачи подготовки и результаты деятельности экипажа МКС-54/55 при выполнении программы космического полета. <i>А.Н. Шкаплеров, А.А. Курицын, А.И. Кондрат, В.А. Копнин, Д.Е. Рыбкин, Е.И. Корзун</i>	
	5
Медицинские аспекты обеспечения безопасности полета экипажа МКС-54/55 (экспресс-анализ). <i>В.В. Богомолов, В.И. Почуев, И.В. Алферова, Е.Г. Хорошева, В.В. Криволатов</i>	
	18
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА	
ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ В КОСМОС.....	34
Особенности реализации обработки, отображения и регистрации мультимедийных данных для тренажерных комплексов ЦПК. <i>Б.С. Долговесов, М.А. Городилов, М.Ю. Шадрин, В.И. Брагин</i>	
	34
Управление мобильным роботом космического назначения с применением виртуальной реальности. <i>А.В. Сергеев, М.Ю. Гук</i>	
	44
К вопросу о компоновке бортовой космической оранжереи для пилотируемых космических кораблей. <i>Ю.А. Беркович, С.О. Смолянина, А.Г. Железняков, А.С. Гузенберг</i>	
	53
Съемка поверхности Земли с борта пилотируемых космических аппаратов (1961–1964): от кинокамеры к фотоаппарату. <i>Д.Ю. Щербинин</i>	
	67
ОБЗОРЫ.....	77
Многомодальные интерфейсы для сервисных роботов (аналитический обзор). <i>И.А. Кагиров, А.А. Карпов</i>	
	77
ИСТОРИЯ. СОБЫТИЯ. ЛЮДИ	99
У истоков российского космического законодательства. <i>С.А. Жуков, И.М. Моисеев</i>	
	99
НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	119
Итоги открытого конкурсного отбора космонавтов 2017–2018 гг. <i>Ю.И. Маленченко, А.А. Курицын, Е.В. Андреев</i>	
	119

CONTENTS

RESULTS OF THE ISS CREW MISSIONS.....	5
Main Tasks of Training and Results of Activity of the ISS Crew for Expedition 54/55 When Carrying out the Mission Plan. <i>A.N. Shkaplerov, A.A. Kuritsyn, A.I. Kondrat, V.A. Kopnin, D.E. Rybkin, E.I. Korzun</i>	5
Medical Aspects of Securing the Flight of the ISS Crew for Expedition 54/55 (Express Analysis). <i>V.V. Bogomolov, V.I. Pochuev, I.V. Alferova, E.G. Khorosheva, V.V. Krivolapov</i>	18
THEORY AND PRACTICE OF HUMAN SPACE FLIGHTS	34
The Features of Implementation of Processing, Displaying and Recording Multimedia Data for the Simulator Complexes at the CTC. <i>B.S. Dolgovesov, M.A. Gorodilov, M.Yu. Shadrin, V.I. Bragin</i>	34
Mobile Space Robot Control with Use of Virtual Reality. <i>A.V. Sergeev, M.Yu. Gook</i>	44
Revisited the Configuration of Space Greenhouse for Manned Space Vehicles. <i>Yu.A. Berkovich, S.O. Smolyanina, A.G. Zheleznyakov, A.S. Guzenberg</i>	53
Photographing the Earth's Surface From the Board of Manned Space Vehicles (1961–1964): From a Movie Camera to a Still Camera. <i>D.Yu. Shcherbinin</i>	67
OVERVIEWS	77
An Analytical Overview of Multimodal Interfaces for Service Robots. <i>I.A. Kagirov, A.A. Karpov</i>	77
HISTORY. EVENTS. PEOPLE	99
At the Origins of Russian Space Legislation. <i>S.A. Zhukov, I.M. Moiseyev</i>	99
SCIENTIFIC-INFORMATION SECTION	119
Results of the Open Competitive Cosmonaut Selection of 2017–2018. <i>Yu.I. Malenchenko, A.A. Kuritsyn, E.V. Andreev</i>	119

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКИПАЖА МКС-54/55 ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

А.Н. Шкаплеров, А.А. Курицын, А.И. Кондрат, В.А. Копнин, Д.Е. Рыбкин,
Е.И. Корзун

Аннотация. Рассматриваются результаты деятельности экипажа МКС-54/55 на борту транспортного пилотируемого корабля (ТПК) «Союз МС-07» и Международной космической станции (МКС). Дан обзор задач, решаемых при выполнении ВКД.

Ключевые слова: задачи подготовки экипажа, космический полет, Международная космическая станция, научно-прикладные исследования и эксперименты.

ЛИТЕРАТУРА

Шкаплеров Антон Николаевич – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, инструктор-космонавт-испытатель, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: info@gctc.ru

Курицын Андрей Анатольевич – докт. техн. наук, доцент, начальник управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: info@gctc.ru

Кондрат Андрей Иванович – заместитель начальника управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: A.Kondrat@gctc.ru

Копнин Вадим Анатольевич – начальник отдела, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: V.Kopnin@gctc.ru

Рыбкин Дмитрий Евгеньевич – начальник отделения, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: D.Rybkin@gctc.ru

Корзун Елена Ивановна – младший научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: E.Korzun@gctc.ru

Main Tasks of Training and Results of Activity of the ISS Crew for Expedition 54/55 When Carrying out the Mission Plan.

A.N. Shkaplerov, A.A. Kuritsyn, A.I. Kondrat, V.A. Kopnin, D.E. Rybkin,
E.I. Korzun

The paper considers results of the ISS-54/55 crew activity aboard the Soyuz-MC-07 spacecraft and the ISS. The tasks solved when performing extravehicular activity are reviewed.

Keywords: tasks of crew training, spaceflight, International Space Station, scientific applied research and experiments.

REFERENCES

Shkaplerov Anton Nikolayevich – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the RF, instructor-test-cosmonaut, FSBO “Gagarin R&T CTC”

E-mail: info@gctc.ru

Kuritsyn Andrey Anatolievich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department, FSBO “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: info@gctc.ru

Kondrat Andrey Ivanovich - Deputy Head of Department, FSBO “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: A.Kondrat@gctc.ru

Kopnin Vadim Anatolievich – Division Head, FSBO “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Kopnin@gctc.ru

Rybkin Dmitriy Evgenyevich – Subdivision Head, FSBO “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: D.Rybkin@gctc.ru

Korzun Elena Ivanovna – Junior Reseacher, FSBO “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Korzun@gctc.ru

УДК 61:629.78.007

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС-54/55 (ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ)

В.В. Богомолов, В.И. Почуев, И.В. Алферова, Е.Г. Хорошева,
В.В. Криволапов

Аннотация. В статье представлены результаты медицинского обеспечения полета экипажа МКС-54/55. Дается краткая характеристика функционирования систем медицинского обеспечения полета и поддержания стабильности среды обитания космонавтов на РС МКС. Подведены итоги выполнения рекомендаций медицинских специалистов, программы медицинского контроля и использования бортовых средств профилактики нарушения состояния здоровья космонавтов в полете.

Ключевые слова: медицинское обеспечение, медицинский контроль, система профилактики, среда обитания, режим труда и отдыха.

ЛИТЕРАТУРА

Богомолов Валерий Васильевич – докт. мед. наук, профессор, Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук.

Электронная почта:

Почуев Владимир Иванович – канд. мед. наук, старший научный сотрудник, начальник управления – врач-терапевт высшей категории, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: V.Pochuev@gctc.ru

Алферова Ирина Владимировна – канд. мед. наук, руководитель группы медицинского обеспечения полетов, Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук.

Электронная почта:

Хорошева Елена Григорьевна – старший научный сотрудник, Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук.

Электронная почта:

Криволапов Владимир Всеволодович – старший научный сотрудник, Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук.

Электронная почта:

Medical Aspects of Ensuring Safety of the Flight of the ISS Crew for Expedition 54/55 (Express Analysis)

V.V. Bogomolov, V.I. Pochuev, I.V. Alferova, E.G. Khorosheva, V.V. Krivolapov

Abstract. The paper shows the results of medical maintenance of the ISS-54/55 expedition and gives a brief description of operation of the medical support system and maintaining the stability of human environment aboard the ISS RS. Besides, the paper sums up results of implementing medical recommendations, program of medical monitoring and the use of onboard means designed to prevent the alteration of cosmonauts' health status in spaceflight.

Keywords: medical support, medical monitoring, preventive system, human environment, work/rest schedule.

REFERENCES

Bogomolov Valery Vasilievich – Doctor of Medical Sciences, Professor, State Science Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the RAS.

E-mail:

Pochuev Vladimir Ivanovich - PhD in Medical Sciences, Senior Researcher, Department Head-physician of the highest category, FSBO “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Pochuev@gctc.ru

Alferova Irina Vladimirovna – PhD in Medicine, leader of the mission medical support group, State Science Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of RAS.

E-mail:

Khorosheva Elena Grigorievna – Senior Researcher, State Science Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the RAS

E-mail:

Krivolapov Vladimir Vsevolodovich – Senior Researcher, State Science Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of RAS

E-mail:

УДК 004.9

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ, ОТОБРАЖЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЦПК.

Б.С. Долговесов, М.А. Городилов, М.Ю. Шадрин, В.И. Брагин

Аннотация. В статье рассмотрены особенности построения аппаратных и программных решений по обработке, отображению и регистрации видео- и аудиоданных для тренажерных комплексов ЦПК, позволяющих в реальном масштабе времени эффективно решать задачи информационного обеспечения, контроля и анализа процесса подготовки космонавтов.

Ключевые слова: тренажерные комплексы, мультимедийные данные, микшер-коммутатор, мониторинг, отображение данных, реальный масштаб времени.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Морозов Б.Б., Долговесов Б.С. и др. Построение распределенной мультимедийной виртуальной среды с многоканальной визуализацией медиаданных на графических акселераторах // Программирование. – 2014. – № 4. – С. 52–62.
- [2] Долговесов Б.С., Городилов М.А., Фатьянов Ф.В., Брагин В.И. Система обработки и отображения в реальном времени распределенных мультимедийных данных для задач тренажерных комплексов РС МКС // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос», 10–12 ноября 2015 г. – Звездный городок, 2015. – С. 247–248.
- [3] Городилов М.А., Долговесов Б.С., Шадрин М.Ю., Брагин В.И. Система оперативного отображения и регистрации аудиовизуальной информации для тренажера транспортного корабля // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос», 24–26 октября 2017 г. – Звездный городок, 2017. – С. 143–144.

Долговесов Борис Степанович – канд. техн. наук, заведующий лабораторией, ФГБУН «Институт автоматики и электрометрии СО РАН».

Электронная почта:

Городилов Михаил Андреевич – младший научный сотрудник, ФГБУН «Институт автоматики и электрометрии СО РАН».

Электронная почта:

Шадрин Михаил Юрьевич – научный сотрудник, ФГБУН «Институт автоматики и электрометрии СО РАН».

Электронная почта:

Брагин Виктор Игоревич – начальник отдела, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: V.Bragin@gctc.ru

The Features of Implementation of Processing, Displaying and Recording Multimedia Data for the Simulator Complexes at the CTC.

B.S. Dolgovesov, M.A. Gorodilov, M.Yu. Shadrin, V.I. Bragin

Abstract. The paper discusses the features of the hardware configuration and software solutions on processing, displaying and recording video and audio data for the CTC's simulator complexes that allow executing the tasks of information support, control and analysis of cosmonaut training process efficiently.

Keywords: simulator complexes, multimedia data, mixer-switch, monitoring, video recording, data displaying, real-time scale.

REFERENCES

- [1] Morozov B.B., Dolgovesov B.S. and others. Creation of a Distributed Multimedia Virtual Environment With a Multi-Channel Visualization of Media Data on Graphic Accelerators // *Programmirovaniye*. [Software Engineering] – 2014. – No 4. – pp. 52–62.
- [2] Dolgovesov B.S., Gorodilov M.A., Fatyanov F.V., Bragin V.I. System for Processing and Displaying Real-Time Distributed Multimedia Data for the Tasks of the ISS RS Simulator Complexes // Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference “Manned Space Flights”, November 10–12, 2015. – Star City, 2015. – pp. 247–248.
- [3] Gorodilov M.A., Dolgovesov B.S., Shadrin M.Yu., Bragin V.I. The System of Operative Display and Registration of Audio-Visual Information for the Transport Vehicle Simulator // Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference “Manned Space Flights”, October 24–26, 2017. – Star City, 2017. – pp. 143–144.

Dolgoesov Boris Stepanovich – Candidate of Technical Sciences, Head of Laboratory, Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the RAS

E-mail:

Gorodilov Mikhail Andreevich – Junior Researcher, Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the RAS

E-mail:

Shadrin Mikhail Yurievich – Researcher, Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the RAS

E-mail:

Bragin Viktor Igorevich – Division Head, FSBO “Gagarin R&T CTC”

E-mail: V.Bragin@gctc.ru

УДК 004.5; 621.865; 629.786

УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

А.В. Сергеев, М.Ю. Гук

Аннотация. Статья посвящена вопросу управления мобильным космическим роботом с помощью многомодального интерфейса с использованием виртуальной реальности. Рассматривается вариант многослойной виртуальной среды с различными интерактивными элементами, предназначенными для построения траекторий движения робота.

Ключевые слова: мобильный робот, виртуальная реальность, индуцированные среды, многомодальные интерфейсы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] M.A. Diftler [et al.] Robonaut 2 — Initial activities on-board the ISS / M.A. Diftler; T.D. Ahlstrom; R.O. Ambrose; N.A. Radford; C.A. Joyce; N. De La Pena; A.H. Parsons; A.L. Noblitt // 2012 IEEE Aerospace Conference, doi: 10.1109/AERO.2012.6187268
- [2] Космический эксперимент «Теледройд»: «Исследование возможностей использования дистанционно управляемого антропоморфного робота для операционной поддержки деятельности космонавтов в условиях орбитального полета» / А.В. Гребенщиков, О.А. Сапрыкин // Электронный ресурс URL: knts.tsniimash.ru/ru/src/Conf_InfRes/ГРЕБЕНЩИКОВ_А_В-пер.pdf.
- [3] Лысый С.Р. Научно-технические проблемы и перспективы развития робототехники специального (космического) назначения // Труды международной научно-практической конференции «Экстремальная робототехника» – 2015. – 2016. – С. 29–32.
- [4] Сергеев С.Ф., Падерно П.И., Назаренко Н.А. Введение в проектирование интеллектуальных интерфейсов: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011 – 108 с.
- [5] Сергеев С.Ф. Эргономические проблемы проектирования интерфейса на базе индуцированных виртуальных сред // Мир Авионики. – 2006. – № 3. – С. 62–67.
- [6] Сергеев С.Ф. Введение в инженерную психологию и эргономику иммерсивных сред: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011 – 258 с.
- [7] Сергеев С.Ф. Эргономика иммерсивных сред: методология, теория, практика: дис. д-ра психол. наук: 19.00.03: защищена 7.04.10: утв. 28.01.11. – СПб, 2010. – 420 с.

Сергеев Алексей Викторович – ведущий инженер, федеральное государственное автономное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики».

Электронная почта: etechnician@gmail.com

Гук Михаил Юрьевич – начальник отдела, федеральное государственное автономное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики».

Электронная почта:

Mobile Space Robot Control with the Use of Virtual Reality.

A.V. Sergeyev, M.Yu. Gook

Abstract. The paper considers the problem of controlling a mobile space robot using a multimodal interface based on virtual reality. A variant of a multi-layer virtual environment with various interactive elements intended for the construction of the robot motion trajectories is considered

Keywords: mobile robot, virtual reality, induced environments, multimodal interfaces.

REFERENCES

- [1] M.A. Diftler [et al.] Robonaut 2 – Initial Activities on-board the ISS / M.A. Diftler; T.D. Ahlstrom; R.O. Ambrose; N.A. Radford; C.A. Joyce; N. De La Pena; A.H. Parsons; A.L. Noblitt // 2012 IEEE Aerospace Conference, doi: 10.1109/AERO.2012.6187268
- [2] Space Experiment «TELEDROID»: “Study of the Use of a Remotely Controlled Anthropomorphic Robot for Operation Support of Cosmonauts’ Activity under Conditions of Orbital Flight” / A.V. Grebenshikov, O.A. Saprykin // Electronic source URL: knts.tsniimash.ru/ru/src/Conf_InfRes/ГРЕБЕНЩИКОВ_А_В-пер.pdf.
- [3] Lysy S.R. Scientific and Technical Issues and Prospects of Development of Special-Purpose (Space) Robotics // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “Extreme Robotics” – 2015. – 2016. – pp. 29–32.
- [4] Sergeyev S.F., Paderno P.I., Nazarenko N.A. Introduction to Design of Smart Interfaces: Textbook. – St. Petersburg: SP6GU ITMO Publ., 2011 – 108 p.
- [5] Sergeyev S.F. Ergonomic Issues of Designing an Interface Based on Immersive Virtual Environments // J. “Mir Avioniki” [Avionics World]. – 2006. – No 3. – pp. 62–67.
- [6] Sergeyev S.F. Introduction to Engineering Psychology and Ergonomics of Immersive Environments: Textbook. – St. Petersburg: SP6GU ITMO Publ., 2011 – 258 p.
- [7] Sergeyev S.F. Ergonomics of Immersive Environments: Methodology, Theory, Practice: thesis of Dr of Psychology: 19.00.03: upheld 7.04.10: approved 28.01.11. – St. Petersburg, 2010. – 420 p.

Sergeyev Aleksey Viktorovich – Leading Engineer, Russian State Scientific Center for Robotics and Technical Cybernetics

E-mail: etechnician@gmail.com

Gook Mikhail Yurievich – Division Head, Russian State Scientific Center for Robotics and Technical Cybernetics

E-mail:

УДК 613.693+573.52

К ВОПРОСУ О КОМПОНОВКЕ БОРТОВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ОРАНЖЕРЕИ ДЛЯ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ.

Ю.А. Беркович, С.О. Смолянина, А.Г. Железняков, А.С. Гузенберг

Аннотация. В статье обсуждаются различные варианты бортовых оранжерей для обогащения рациона космонавтов свежей витаминной зеленью. Обоснованы преимущества космических оранжерей с высшими растениями перед установками для проращивания зерна злаковых культур и микроводорослевыми культиваторами. В ряде конструкций отечественных и зарубежных оранжерей, способных работать в условиях космического полета, выделены два основных класса: с плоскими и выпуклыми посадочными поверхностями. Приведено сравнение конструктивных и эксплуатационных характеристик, выявившее преимущества конвейерной космической оранжереи с цилиндрической посадочной поверхностью для выращивания овощных культур на борту пилотируемого космического аппарата.

Ключевые слова: пилотируемые космические корабли, космическая оранжерея, цилиндрическая посадочная поверхность, овощные культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Беркович Ю.А., Синяк Ю.Е., Смолянина С.О., Кривобок Н.М., Ерохин А.Н., Романов С.Ю., Гузенберг А.С. Энергетические потребности для производства растительной пищи в длительных пилотируемых космических экспедициях // Известия Академии наук. Энергетика. – 2009. – № 1. – С. 27–35.
- [2] Беркович Ю.А., Ерохин А.Н., Зяблова Н.В., Кривобок А.С., Кривобок Н.М., Смолянина С.О., Мухамедиева Н.М., Пахомова А.А., Новикова Н.Д. Поддубко С.В., Корсак И.В. Итоги эксперимента «Салатная машина» в рамках проекта «Марс-500» // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2012. – Т. 46(5). – С. 59–64.
- [3] Беркович Ю.А., Кривобок А.С., Кривобок Н.М., Смолянина С.О. Перспективный метод организации минерального питания растений применительно к условиям микрогравитации // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2014. – Т. 48(3). – С. 56–62.
- [4] Беркович Ю.А., Кривобок А.С., Кривобок Н.М., Смолянина С.О. Космические оранжереи: настоящее и будущее. – М.: Слово, 2005. – 368 с.
- [5] Драгомирецкий Ю.А. Лечение злаками. – М.: Сталкер, 1998. – 320 с.
- [6] Ковалев В.С., Мануковский Н.С., Тихомиров А.А., Хун Лю, Юймин Фу Моделирование суточного набора продуктов для использования в биорегенеративной системе жизнеобеспечения // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2017. – Т. 51(5). – С. 31–35.
- [7] Кондратьев Ю.И., Бычков В.П., Ушаков А.С. Опыт использования биомассы одноклеточных водорослей в питании человека // Проблемы космической биологии. – 1967. – № 7. – С. 363–370.
- [8] Пилотируемая экспедиция на Марс. Под ред. Коротеева А.С. – М.: Российская академия космонавтики, 2006. – 320 с.
- [9] Левинских М.А. Сравнение эффективности различных методов получения витаминной зелени в условиях космической станции // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2002. – Т. 36(2). – С. 23–25.
- [10] Левинских М.А., Подольский И.Г., Сычев В.Н., Сигналова О.Б., Дерендяева Т.А., Нефедова Е.Л. Некоторые аспекты культивирования овощных листовых растений в оранжереях обитаемых гермообъектов // Модельный эксперимент с длительной изоляцией: проблемы и достижения. – М.: Слово, 2001. – С. 515–524.
- [11] Левинских М.А., Подольский И.Г., Сычев В.Н., Сигналова О.Б., Дерендяева Т.А., Нефедова Е.Л. Разработка технологии выращивания и выбор овощных листовых культур для космических оранжерей // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2001. – Т. 35(1). – С. 61–67.
- [12] Лисовский Г.М. Замкнутая система: человек – высшие растения. – Новосибирск, 1979. – 160 с.
- [13] Мелешко Г.И., Шепелев Е.Я. Биологические системы жизнеобеспечения (замкнутые экологические системы). – Москва, 1994. – 280 с.
- [14] Подольский И.Г., Левинских М.А., Сычев В.Н. Проблемы создания производственных космических оранжерей // Труды XLII академических чтений по космонавтике. – Москва, 2018. – 382 с.
- [15] Berkovich Yu.A., Smolianina S.O., Krivobok N.M., Erokhin A.N., Agureev N.A., Shanturin N.A. Vegetable production facility as a part of a closed life support system in a Russian Martian space flight scenario // Advances in Space Research. – 2009. – No 44 (2). – pp. 170–176.
- [16] Carperter J. Lunar Exploration and Science in ESA // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – B0.1-0006-14.
- [17] Fu Y., Li L., Xie B., Dong C., Wang M., Jia B., Shao L., Dong Y., Deng S., Liu H., Liu G., Liu B., Hu D., Liu H. How to Establish a Bioregenerative Life Support System for Long-Term Crewed Missions to the Moon or Mars // Astrobiology. – 2016. – No 16(12). – pp. 925–936.
- [18] Grigoriev A. Space Biology in Russia Today // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – F4.6-0005-14.
- [19] Guo S., Dong W., Ai W., Feng H., Tang Y., Huang Z., Shen Y., Ren J., Qin L., Zeng G., Zhang L., Zhu J., Fei J., Xu G Research on regulating technique of material flow for 2-person and 30-day integrated CELSS test // Acta Astronautica. – 2014. – No 100. – pp. 140–146.
- [20] Jones H. Comparison of Bioregenerative and Physical-Chemical Life Support Systems // SAE Technical Paper. – 2006. – No 2006-01-2082.
- [21] Jones H. Design Rules for Space Life Support Systems // SAE Technical Paper. – 2003. – No 2003-01-2356.
- [22] Kayden H.J., Wisniewski T. About vitamin E activity // Clin. Nutr. – 2000. – No 72 (1). – pp. 201–202.
- [23] Kliss M., MacElroy R.D. Salad Machine: A Vegetable Production Unit for Long Duration Space // SAE Paper. – 1990. – No 901280.
- [24] Liu Hong. Bioregenerative Life Support Experiment for 90-days in a Closed Integrative Experimental Facility LUNAR PALACE 1 // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – F4.5-0006-14.
- [25] Low C. Everything About Vitamins. – Crown Press, 1998.

- [26] Nakamura T., Monje O., Bugbee B. Solar food production and life support in space exploration // AIAA 2013-5399. – 2013. – pp. 1–9.
- [27] Sychev V.N., Levinskikh M.A., Shepelev Ye.Ya. The biological component of the life support system for a Martian expedition // Advances in Space research. – 2003. – No 31(7). – pp. 1693–1698.
- [28] Graham T., Wheeler R. Root restriction: A tool for improving volume utilization efficiency in bioregenerative life-support systems // Life sciences in Space Research. – 2016. – No 9. – pp. 62–68.
- [29] Tako Y., Arai R., Tsuga S. et al. CEFF-Closed Ecology Experiment Facilities // Gravit. Space Biology. – 2010. – No 23(2). – pp. 13–24.
- [30] Wheeler R. Roadmaps and Strategies for Crop Research for Bioregenerative Life Support systems // NASA/TM-2009-214768. – 2009.
- [31] Tako Y., Arai R., Tsuga S. et al. Review and analysis of over 40 years of space plant growth systems // Life Sciences in Space Research. – 2016. – No 10. – pp. 1–16.
- [32] Zelenyi L. Russian Lunar Space Program // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – B0.1-0005-14.

Беркович Юлий Александрович – докт. техн. наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук.

Электронная почта:

Смолянина Светлана Олеговна – канд. биологических наук, старший научный сотрудник, Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук.

Электронная почта:

Железняков Александр Григорьевич – руководитель НТЦ РКК, ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»

Электронная почта:

Гузенберг Аркадий Самуилович – канд. техн. наук, старший научный сотрудник, ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»

Электронная почта:

Revisited the Configuration of Space Greenhouse for Manned Space Vehicles.

Yu.A. Berkovich, S.O. Smolyanina, A.G. Zheleznyakov, A.S. Guzenberg

Abstract. The paper discusses various options for space greenhouses to enrich the cosmonauts' diet with fresh vitamin greens. The advantages of space greenhouses with higher plants as compared with installations for germinating cereals and microalgae cultivators are substantiated. In a number of designs of domestic and foreign greenhouses, capable of operating in space flight conditions, two main classes are distinguished: with flat and convex planting surfaces. A comparison between the constructional and operational characteristics has revealed the advantages of a conveyor space greenhouse with the cylindrical planting surface for growing vegetable crops aboard a manned space vehicle.

Keywords: manned spacecraft, space greenhouse, cylindrical planting surface, vegetable crops.

REFERENCES

- [1] Berkovich Yu.A., Sinyak Yu.E., Smolyanina S.O., Krivobok N.M., Erokhin A.N., Romanov S.Yu., Guzenberg A.S. Energy Requirement for Production of Plant Food during Long-Term Manned Space Missions. // J. "Proceedings of RAS. Power Engineering". – 2009. – No 1. – pp. 27–35.
- [2] Berkovich Yu.A., Erokhin A.N., Zhablova N.V., Krivobok A.S., Krivobok N.M., Smolyanina S.O., Mukhamedieva N.M., Pakhomova A.A., Novikova I.D., Poddubko S.V., Korsak I.V. Outcomes of the Experiment "Salatnaya Mashina" in the Framework of "Mars-500" Project. // *Journal of Aerospace and Environmental Medicine*. – 2012. – V. 46(5). – pp. 59–64.
- [3] Berkovich Yu.A., Krivobok A.S., Krivobok N.M., Smolyanina S.O. Advanced Technique for

- Organizing the Mineral Nutrition of Plants under Microgravity Conditions // *Journal of Aerospace and Environmental Medicine*. – 2014. – V. 48(3). – pp. 56–62.
- [4] Berkovich Yu.A., Krivobok A.S., Krivobok N.M., Smolyanina S.O. “Space Greenhouses: Present and Future”. – Moscow: Slovo Publ., 2005. – 368 p.
 - [5] Dragomiretskiy Yu.A. Cereals Treatment. – Moscow: Stalker Publ., 1998. – 320 p.
 - [6] Kovalyov V.S., Manulovskiy N.S., Tikhomirov A.A., Khun Lu, Yun'min Fu. Forming a Daily Food Package for the Use in a Bioregenerative Life Support System // *Journal of Aerospace and Environmental Medicine*. – 2017. – V. 51(5). – pp. 31–35.
 - [7] Kondratyev Yu. I., Bychkov V.P., Ushakov A.S. Use of biomass of unicellular algae in human nutrition // *Issues of Space Biology*. – 1967. – No 7. – pp. 363–370.
 - [8] Manned Mission to Mars. Eds. Koroteeva A.S. – Moscow: Russian Academy of Cosmonautics, 2006. – 320 p.
 - [9] Levinskikh M.A. Comparison of the Effectiveness of Various Methods for Cultivating Vitamin Greens aboard a Space Station // *Journal of Aerospace and Environmental Medicine*. – 2002. – V. 36(2). – pp. 23–25.
 - [10] Levinskikh M.A., Podol'skiy I.G., Syshyov V.N., Signalova O.B., Derendyeva T.A., Nefyodova E.L., Some Aspects of Cultivation of Vegetable Leaf Plants in Greenhouses of Inhabited Modules // Model Experiment with Prolonged Isolation. – Moscow: Slovo Publ., 2001. – pp. 515–524.
 - [11] Levinskikh M.A., Podol'skiy I.G., Syshyov V.N. Signalova O.B., Derendyeva T.A., Nefyodova E.L., Development of Cultivation Technology and Selection of Leaf Crops for Space Greenhouses // *Journal of Aerospace and Environmental Medicine*. – 2001. – V. 35(1). – pp. 61–67.
 - [12] Lisovskiy G.M. Closed System: Human – Higher Plants. – Novosibirsk, 1979. – 160 p.
 - [13] Meleshko G.I., Shepelev E.Ya. Biological Life Support Systems (Closed Ecological Environment). – Moscow, 1994. – 280 p.
 - [14] Podol'skiy I.G. Levinskikh M.A., Syshyov V.N. Issues of Designing the Space Greenhouses // Proceedings of XLII Academic Readings on Cosmonautics. – Moscow, 2018. – 382 p.
 - [15] Berkovich Yu.A., Smolianina S.O., Krivobok N.M., Erokhin A.N., Agureev N.A., Shanturin N.A. Vegetable Production Facility as a Part of a Closed Life Support System in a Russian Martian Space Flight Scenario // *Advances in Space Research*. – 2009. – No 44 (2). – pp. 170–176.
 - [16] Carperter J. Lunar Exploration and Science in ESA // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – B0.1-0006-14.
 - [17] Fu Y., Li L., Xie B., Dong C., Wang M., Jia B., Shao L., Dong Y., Deng S., Liu H., Liu G., Liu B., Hu D., Liu H. How to Establish a Bioregenerative Life Support System for Long-Term Crewed Missions to the Moon or Mars // *Astrobiology*. – 2016. – No 16(12). – pp. 925–936.
 - [18] Grigoriev A. Space Biology in Russia Today // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – F4.6-0005-14.
 - [19] Guo S., Dong W., Ai W., Feng H., Tang Y., Huang Z., Shen Y., Ren J., Qin L., Zeng G., Zhang L., Zhu J., Fei J., Xu G Research on regulating technique of material flow for 2-person and 30-day integrated CELSS test // *Acta Astronautica*. – 2014. – No 100. – pp. 140–146.
 - [20] Jones H. Comparison of Bioregenerative and Physical-Chemical Life Support Systems // SAE Technical Paper. – 2006. – No 2006-01-2082.
 - [21] Jones H. Design Rules for Space Life Support Systems // SAE Technical Paper. – 2003. – No 2003-01-2356.
 - [22] Kayden H.J., Wisniewski T. About vitamin E activity // *Clin. Nutr.* – 2000. – No 72 (1). – pp. 201–202.
 - [23] Kliss M., MacElroy R.D. Salad Machine: A Vegetable Production Unit for Long Duration Space // SAE Paper. – 1990. – No 901280.
 - [24] Liu Hong. Bioregenerative Life Support Experiment for 90-days in a Closed Integrative Experimental Facility LUNAR PALACE 1 // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – F4.5-0006-14.
 - [25] Low C. Everything About Vitamins. – Crown Press, 1998.
 - [26] Nakamura T., Monje O., Bugbee B. Solar Food Production and Life Support in Space Exploration // AIAA 2013-5399. – 2013. – pp. 1–9.
 - [27] Sychev V.N., Levinskikh M.A., Shepelev Ye.Ya. The Biological Component of Life Support System for a Martian Expedition // *Advances in Space Research*. – 2003. – No 31(7). – pp. 1693–1698.
 - [28] Graham T., Wheeler R. Root restriction: A tool for improving volume utilization efficiency in bioregenerative life-support systems // *Life Sciences in Space Research*. – 2016. – No 9. – pp. 62–68.
 - [29] Tako Y., Arai R., Tsuga S. et al. CEFF-Closed Ecology Experiment Facilities // *Gravit. Space Biology*. – 2010. – No 23(2). – pp. 13–24.
 - [30] Wheeler R. Roadmaps and Strategies for Crop Research for Bioregenerative Life Support systems // NASA/TM-2009-214768. – 2009.
 - [31] Tako Y., Arai R., Tsuga S. et al. Review and analysis of over 40 years of space plant growth systems // *Life Sciences in Space Research*. – 2016. – No 10. – pp. 1–16.
 - [32] Zelenyi L. Russian Lunar Space Program // 40th Scientific Assembly COSPAR. – Russia, Moscow, 2014. – B0.1-0005-14.

Berkovich Yuly Aleksandrovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher, State Science Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the RAS

E-mail:

Smolyanina Svetlana Olegovna – Candidate of Biology, Senior Researcher, State Science Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the RAS

E-mail:

Zheleznyakov Aleksandr Grigoriyevich – Head, STC RSC, PC “S.P. Korolev Rocket and Space Corporation “Energia”

E-mail:

Guzenberg Arkady Samuilovich – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, PC “S.P. Korolev Rocket and Space Corporation “Energia”

E-mail:

УДК 771.313+520.6.07

СЪЕМКА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ С БОРТА ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ (1961–1964): ОТ КИНОКАМЕРЫ К ФОТОАППАРАТУ.

Д.Ю. Щербинин

Аннотация. Наблюдение и фотографирование поверхности Земли являлись частью программы научных наблюдений, выполнявшейся экипажами космических кораблей серии «Восток». Во время суточного полета трехместного корабля «Восход-1» эти исследования были продолжены. В статье описаны основные технические средства для выполнения задач наблюдения и регистрации земной поверхности во время полетов кораблей «Восток» и «Восход-1», рассмотрены основные результаты и выводы, сделанные на основании анализа полученных фотоснимков.

Ключевые слова: фотографирование поверхности Земли, фотосъемка в космосе, киносъемка в космосе, пилотируемые полеты в космос, космическая фототехника, история пилотируемой космонавтики.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Докладная записка Д.Ф. Устинова, Л.В. Смирнова, В.Д. Калмыкова, М.В. Келдыша, П.В. Дементьева, К.С. Москаленко, К.А. Вершинина, С.П. Королева в ЦК КПСС о запуске корабля-спутника «Восток-2» с летчиком-космонавтом на борту. 3 июля 1961 г. // Первый пилотируемый полет. Сборник документов в двух книгах. Кн. 2. – М., 2011. – С. 152.
- [2] Программа полета корабля-спутника «Восток-2» с пилотом на борту. 15 июля 1961 г. – Первый пилотируемый полет. Кн. 2. – С. 156.
- [3] Материалы к докладу Е.А. Карпова на заседании Военного Совета ВВС по вопросам осуществления запуска объекта «Восток», подготовки и проведения новых полетов в космосе. – Первый пилотируемый полет. Кн. 2. – С.168.
- [4] Батурин Ю.М., Щербинин Д.Ю. Ретроспектива кино- и фототехники, используемой при выполнении отечественной пилотируемой программы (1961–2000 гг.) // ВИЕТ – № 3. – 2011. – С. 87–104.
- [5] Записка Л. Горегляда в ЦК КПСС с приложением заданий на полеты космических кораблей «Восток-5» и «Восток-6». АП РФ. Ф. 3. Оп.47. Д.282. Л. 25–45.
- [6] Отчет «Научные исследования, проведенные экипажем корабля-спутника «Восход»» – Москва, 1966.
- [7] Этапы развития отечественного фотоаппаратостроения. [Электронный ресурс]. <http://www.photohistory.ru/1207248170259168.html> (дата обращения: 05.01.2018).
- [8] Лишневская Е.Б. Альбом «Фотографические и проекционные объективы, разработанные в ГОИ». – Л.: ГОИ, 1963. – 446 с.
- [9] Фотографический объектив «Юпитер-6» для фотоаппарата «Зенит», описание и руководство к пользованию. – Красноярск: КМЗ, 1967.

- [10] Киев 16С-2\С-3 [Электронный ресурс].
http://kinofototeh.ucoz.ru/index/kiev_16s_2_92_s_3/0-289
 (дата обращения: 05.01.2018).
- [11] Щербинин Д.Ю. Полет корабля-спутника «Восход-1» как ключевой момент в истории научных исследований на борту пилотируемых космических аппаратов // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная конференция (2013). Т.2: История химико-биологических наук. История наук о земле. Проблемы экологии. История техники и технических наук. – М.: ЛЕНАД, 2013. – С. 345–346.
- [12] Герценова К.П., Очередыко А.К. Пособие по фотограмметрическим работам. – М.: Геодезиздат, 1956. – 250 с.
- [13] Уточнение деталей способа неискаженной модели / Рамм Н.С., Пономарев Е.В., Кузина А.М. // Геодезия и картография. – № 12. – 1957.

Щербинин Дмитрий Юрьевич - канд. техн. наук, директор, ФГБУН Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук.
 Электронная почта:

Shooting of the Earth's Surface From the Board of Manned Space Vehicles (1961–1964): From a Motion Picture Camera to a Still Camera

D.Yu. Shcherbinin

Abstract. Monitoring and photographing of the Earth's surface were the essential part of the scientific observations program carried out by the crews of the "Vostok" spaceships. These observations were continued during the 24-hour flight of the three-man "Voskhod-1". The paper describes the main technical devices for observing and surveying the Earth's surface during flights of the "Vostok" and "Voskhod-1" and considers the main results and conclusions made on the basis of an analysis of the obtained photo and video materials.

Keywords: shooting of the Earth's surface, photographing in space, filming in space, manned space flights, space photographic equipment, history of manned space exploration.

REFERENCES

- [1] Memorandum of D.F. Ustinov, L.V. Smirnov, V.D. Kalmykov, M.V. Keldysh, P.V. Dementiev, K.S. Moskalenko, K.A. Vershinin, S.P. Korolyov to the CPSU Central Committee on the Launch of the "Vostok 2" Satellite Ship with the Pilot-cosmonaut on Board. July 3, 1961. // The First Manned Space Flight. Collection of Documents in Two Books. Book 2. – Moscow, 2011. – 152 p.
- [2] The Flight Program of the "Vostok-2" Satellite Ship with a Pilot on Board. July 15, 1961. – The First Manned Space Flight. Book 2. – 156 p.
- [3] Materials for Ye.A. Karpov's Report at the Meeting of the AF's Military Council on the Launch of the "Vostok" Spaceship; Preparation and Implementation of Further Space Flights. – The First Manned Space Flight. Book 2. – 168 p.
- [4] Baturin Yu.M., Shcherbinin D.Yu. Retrospective Review of the Filming and Photographic Equipment Used When Carrying out the Domestic Manned Space Exploration Program (1961–2000) // VIYeT – No 3. – 2011. – pp. 87–104.
- [5] Note of L. Goreglyad to the CPSU Central Committee With the Annex of Assignments for the Flights of the "Vostok-5" and "Vostok-6". AP RF. F. 3. Op. 47. D.282. L. 25–45.
- [6] Report "Scientific Research Performed by the Crew of the "Voskhod" Satellite Ship". – Moscow, 1966.
- [7] Development Stages of Manufacturing the Domestic Photo Equipment. [Electronic source].
<http://www.photohistory.ru/1207248170259168.html> (date of access: 05.01.2018).
- [8] Lishnevskaya E.B. Album "Photographic and Projecting Lens, Developed at SOI". – St.-Petersburg: SOI Publ., 1963. – 446 p.
- [9] "Jupiter-6" Photographic Lens for "Zenit" Camera, Description and Guidance for Use. – Krasnogorsk: KMZ Publ., 1967.
- [10] Kiev 16С-2\С-3 [electronic source]. http://kinofototeh.ucoz.ru/index/kiev_16s_2_92_s_3/0-289 (date of access: 05.01.2018).
- [11] Shcherbinin D.Yu. The Flight of the "Voskhod-1" Satellite Ship as a Key Moment in the History of Scientific Studies aboard Manned Space Vehicles // Institute for the History of Sciences and Technology Named After S.I. Vavilov. Annual Conference (2013). V. 2: History of Chemical and Biological Sciences. History of Earth Sciences. Ecological problems. History of Engineering and Technical Sciences. – Moscow: LENAD Publ., 2013. – pp. 345–346.
- [12] Gertsenova K.P., Ochered'ko A.K. Textbook for Photogrammetric Surveys. – Moscow: Geodezizdat Publ., 1956. – 250 p.
- [13] Specification of the Details of the Undistorted Model Technique / Ramm N.S., Ponomaryov E.V., Kuzina A.M. // *Journal of Geodesy and Cartography*. – No 12. – 1957.

Shcherbinin Dmitriy Yuryevich – Candidate of Technical Sciences, Director, Federal State Budgetary Institution “S.I.Vavilov Institute for the History of Science and Technology” RAS
E-mail

УДК 004.5

МНОГОМОДАЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ДЛЯ СЕРВИСНЫХ РОБОТОВ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

И.А. Кагиров, А.А. Карпов

Аннотация. Рассмотрены роботизированные платформы, оснащенные многомодальным интерфейсом. Проанализированы тенденции применения различных каналов обмена информацией с пользователем в зависимости от сферы применения робота. Сложившаяся ситуация такова, что роботы с многомодальным интерфейсом практически не задействованы в таких сферах, как логистика, сельское хозяйство, медицина и – с некоторыми оговорками – оборонные технологии, космические исследования. При этом специфика последних трех сфер заставляет использовать редко применяемые в других сферах каналы обмена информацией с человеком.

Ключевые слова: многомодальные интерфейсы, робототехника, ассистивные технологии, сервисные роботы, коллаборативная робототехника, космоботы, человеко-машинное взаимодействие, роботизация.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] World Robotics – Industrial robots 2017: Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. Frankfurt-am-Main: VDMA Verlag, 2017.
- [2] World Robotics – Service robots 2017: Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. Frankfurt-am-Main: VDMA Verlag, 2017.
- [3] Роботы и робототехнические устройства: Классификация. М.: Стандартинформ, 2016.
- [4] Akan B., Çürüklü B., Asplund L. Interacting with industrial robots through a multi-modal language and sensory systems // 39th International Symposium on Robotics. Seoul, 2008. pp. 66-69.
- [5] Bannat A., Gast J., Rehrl T., Rösel W., Rigoll G., Wallhoff F. A Multimodal Human-Robot-Interaction Scenario: Working Together with an Industrial Robot // Human-Computer Interaction. Novel Interaction Methods and Techniques. HCI 2009. Lecture Notes in Computer Science. 2009. vol. 5611. pp. 303–311.
- [6] Murtua I., Fernández I., Tellaeche A., Kildal J., Suspereggi L., Ibarguren A., Sierra B. Natural multimodal communication for human–robot collaboration // International Journal of Advanced Robotic Systems. 2017. vol. 14(4).
- [7] World Robotics – Service robots 2017: Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. Frankfurt-am-Main: VDMA Verlag, 2017.
- [8] Усов В.М., Крючков Б.И., Карпов А.А., Кулаков Ф.М., Чернакова С.Э. Инженерно-психологический анализ технологий дополненной реальности для визуальной поддержки дистанционного управления роботом-манипулятором // Информация и космос. – 2015. – № 4(5). С. 58–67.
- [9] Карпов А.А., Крючков Б.И., Ронжин А.Л., Усов, В.М. Проектирование взаимодействия человек-робот в составе единой команды космонавтов и автономных мобильных роботов на поверхности луны // Экстремальная робототехника. – 2016. – Т. 1, № 1. С. 71–81.
- [10] Ронжин А.Л., Карпов А.А., Ли И.В. Речевой и многомодальный интерфейсы. М.: Наука, 2006.
- [11] Набокова Л.А. Зарубежные «ассистивные технологии», облегчающие социальную адаптацию лиц с нарушениями развития // Дефектология. – 2009. – № 2. С. 84–92.
- [12] Toyota Partner Robot // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: http://www.toyota-global.com/innovation/partner_robot/family_2.html#h210 свободный.
- [13] Companionable research project delivers robotic assistance for the elderly // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/companionable-research-project-delivers-robotic-assistance-elderly> свободный.
- [14] Mayer P., Beck Ch., Panek P. (2012). Examples of multimodal user interfaces for socially assistive robots in Ambient Assisted Living environments // 3rd IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), Kosice 2012. pp. 401–406.

- [15] КОМПАЙ: The Connected Healthcare Assistant // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: https://kompai.com/docs/kompai_flyer_en.pdf свободный.
- [16] The DOME Homepage // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: http://www.aat.tuwien.ac.at/domeo/index_en.html свободный.
- [17] AAL Programme: ALIAS // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <http://www.aal-europe.eu/projects/alias/> свободный.
- [18] Calderita L., Bustos P., Suárez Mejías C., Fernández F., Bandera A. THERAPIST: Towards an autonomous socially interactive robot for motor and neurorehabilitation therapies for children // Proceedings of the 7th International Conference Pervasive Computing Technologies for Healthcare and Workshops. Venice, 2013. pp. 374–377.
- [19] Balch T., Summet J., Blank D., Kumar D., et al. Designing personal robots for education: hardware, software, and curriculum // IEEE, Pervasive Computing. 2008. vol. 7(2). pp. 5–9.
- [20] Highfield K., Mulligan J., Hedberg, J. Early mathematics learning through exploration with programmable toys // Proc. Joint Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (32nd: 2008) and the North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education (30th : 2008), Morelia, Mexico 2008. pp. 169–176.
- [21] Chiou A. Teaching technology using educational robotics // UniServe Science Scholarly Inquiry Symposium Proceedings 2004. pp. 9–14.
- [22] Okita S.Y., Ng-Thow-Hing V., Sarvadevabhatla R. Learning together: asimo developing an interactive learning partnership with children // Proc. RO-MAN. 2009 – The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Toyama, 2009. pp. 1125–1130.
- [23] Goodrich M.A., Schultz A. Human robot interaction: a survey // Foundations and Trends in Human-Computer Interaction. – 2007. – vol. 1(3). – pp. 203–275.
- [24] Роботы DARwIn // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <http://robotgeeks.ru/collection/darwin> свободный.
- [25] Dash is a child's first real robot friend // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://www.makewonder.com/dash> свободный.
- [26] Johnson D., Malmir M., Forster D., Alac M., Movellan J. Design and early evaluation of the RUBI-5 sociable robots // Proceedings of IEEE International Conference on Development and Learning and Epigenetic Robotics (ICDL). San Diego, CA, 2012. pp. 1–2.
- [27] Встречайте новый PROMOBOT V.4 // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://promo-bot.ru> свободный.
- [28] Nakamura R., et al. Development of Human-symbiotic Robot EMIEW2: Mechanism and System Constitution // Proceedings of ROBOMECH 2008. pp. 1–3.
- [29] Future Robot: FURo-Desk // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <http://www.futurerobot.co.kr/en/page/product01.php> свободный.
- [30] Tellez R., et al. Reem-B: An autonomous lightweight human-size humanoid robot // Humanoids 2008 - 8th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots. Daejeon. 2008. pp. 462–468.
- [31] Makatchev M., et al. Dialogue patterns of an Arabic robot receptionist. // 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Osaka 2010. pp. 167–168.
- [32] SecondHands – A Robot Assistant For Industrial Maintenance Task // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://secondhands.eu/> свободный.
- [33] Градовцев А.А. Средства робототехнического обеспечения перспективной космической инфраструктуры // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2013. – № 1. – С. 111–118.
- [34] Тимофеев, А.Н. Проблемы применения в космосе антропоморфных роботов // Сб. трудов 7-го международного симпозиума «Экстремальная робототехника – робототехника для работы в условиях опасной окружающей среды» (ER-2013).
- [35] Сорокин В.Г. Вариант состава и структурной схемы базового блока автономного антропоморфного робота космического назначения // Пилотируемые полеты в космос. – 2017. – №1 (22). – С. 68–84.
- [36] Михайлюк М.В., Крючков Б.И., Усов В.М. Виды интерфейса для дистанционного взаимодействия космонавтов с автономными мобильными роботами при внекорабельной деятельности на лунной поверхности // Пилотируемые полеты в космос. – 2017. – № 4 (8). – С. 41–53.
- [37] Крючков Б.И., Усов В.М. Новые направления робототехники в пилотируемой космонавтике // Пилотируемые полеты в космос – 2013. - № 1 (6). – С. 93–100.
- [38] Цыганков О.С. Заменит ли робот космонавта в операциях внекорабельной деятельности // Пилотируемые полеты в космос. – № 2 (4). – 2012. – С. 74–87.
- [39] Крючков Б.И., Усов В.М. Антропоцентрический подход в организации совместной деятельности космонавтов ПКК и робота-помощника андроидного типа. // Пилотируемые полеты в космос – 2012. – № 3 (5). – С. 42–57.
- [40] Weiss P. et al. The Moonwalk Project Astronaut-Robot Cooperation in European Space Analogue Simulations // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <http://www.projectmoonwalk.net/moonwalk/?p=781> свободный.
- [41] Jinguo Liu, Yifan Luo, Zhaojie Ju. An Interactive Astronaut-Robot System with Gesture Control // Computational Intelligence and Neuroscience. – 2016. – vol. 2016. – p. 11.
- [42] Робот Федор станет героем России // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: https://lenta.ru/news/2017/11/20/became_an_hero/ свободный.
- [43] Kibo Robot Project // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <http://kibo-robo.jp/en/robot/type1.html> свободный.

- [44] Dubai Police Recruit UAE's first 'Robocop' // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <http://mediaoffice.ae/en/media-center/news/21/5/2017/police.aspx> свободный.
- [45] Nileskumar P.P., Bhupendrakumar P.M., Singh P, Patel Sagar B. Voice Guided Military Robot for Defence Application // International Journal for Innovative Research in Science & Technology. – 2016. – vol. 2(11). – pp. 189–193.
- [46] Ducatel K., Bogdanowicz M., Scapolo F., Leijten J., Burgelman J-C. ISTAG - Scenarios of Ambient Intelligence in 2010 // European Commission Community Re-search. 2001.
- [47] Юсупов Р.М., Ронжин А.Л. От умных приборов к интеллектуальному пространству // Вестник Российской академии наук. – 2010. – Т.80(1). – С. 45–51.
- [48] Р.М. Юсупов, Б.И. Крючков, А.А. Карпов, А.Л. Ронжин, В.М. Усов. Возможности применения многомодальных интерфейсов на пилотируемом космическом комплексе для поддержания коммуникации космонавтов с мобильным роботом – помощником экипажа // Пилотируемые полеты в космос. – 2013. – № 3(8). – С. 23–34.
- [49] Thrun S. Toward a Framework of Human-Computer Interaction // Human-Computer Interaction. – 2004. – vol. 19(1). – pp. 9–24.
- [50] Карпов А.А., Юсупов Р.М. Многомодальные интерфейсы человеко-машинного взаимодействия // Вестник Российской академии наук. – 2018. – Т. 88(2). – С. 146–155.
- [51] Ронжин А.Л., Юсупов Р.М. Многомодальные интерфейсы автономных мобильных робототехнических комплексов // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2015. – № 1(162). – С. 195–206.

Кагиров И.А. – Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук.

Электронная почта:

Карпов А.А. – докт. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук.

Электронная почта:

Multimodal Interfaces for Service Robots (Analytical Overview).

I.A. Kagiroy, A.A. Karpov

Abstract. Robotic platforms equipped with a multimodal interface are considered. Some trends of applying various channels of information exchange with the user are analysed depending on the scope of robot application. The current situation is that the robots with a multi-modal interface are practically not used in such domains as logistics, farming, medicine, and, with certain reservations, in defense and space technologies. At the same time, the special features of the three latter spheres make it necessary to use rarely applied strategies of human-machine interaction.

Keywords: multimodal interfaces, robotics, assistive technologies, service robots, collaborative robotics, space robots, human-machine interaction, robotization.

REFERENCES

- [1] World Robotics – Industrial robots 2017: Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. Frankfurt-am-Main: VDMA Verlag, 2017.
- [2] World Robotics – Service robots 2017: Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. Frankfurt-am-Main: VDMA Verlag, 2017.
- [3] Robots and Robotic Facilities: Classification. Moscow: Standartinform Publ., 2016.
- [4] Akan B., Çürüklü B., Asplund L. Interacting with industrial robots through a multi-modal language and sensory systems // 39th International Symposium on Robotics. Seoul, 2008. pp. 66–69.
- [5] Bannat A., Gast J., Rehrl T., Rösel W., Rigoll G., Wallhoff F. A Multimodal Human-Robot-Interaction Scenario: Working Together with an Industrial Robot // Human-Computer Interaction. Novel Interaction Methods and Techniques. HCI 2009. Lecture Notes in Computer Science. 2009. vol. 5611. pp. 303–311.
- [6] Mautua I., Fernández I., Tellaiche A., Kildal J., Susperregi L., Ibarguren A., Sierra B. Natural Multimodal Communication for Human-Robot Collaboration // International Journal of Advanced Robotic Systems. 2017. vol. 14(4).
- [7] World Robotics – Service robots 2017: Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. Frankfurt-am-Main: VDMA Verlag, 2017.
- [8] Usov V.M., Kryuchkov B.I., Karpov A.A., Kulakov F.M., Chernakova S.E. Engineering-Psychological Analysis of Augmented Reality Technologies for Visual Support of Robot-Manipulator Remote Control. // *Journal of Information and Space*. – 2015. – No 4(5). pp. 58–67.

- [9] Karpov A.A., Kryuchkov B.I., Ronzhin A.L. Usov V.M. Human-Robot Interaction Design as a Part of an Integrated Team on the Surface of the Moon // *Journal of Experimental Robotics*. – 2016. – V 1, No 1. pp. 71–81.
- [10] Ronzhin A.L., Karpov A.A., Lee I.V. Speech and Multimodal Interfaces. Moscow: Nauka Publ., 2006.
- [11] Nabokova L.A. International Assistive Technologies for Social Adaptation of People with Developmental Disabilities // *Defektologiya* [Defectology]. – 2009. No 2. pp. 84–92.
- [12] Toyota Partner Robot // [electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: http://www.toyota-global.com/innovation/partner_robot/family_2.html#h210 free.
- [13] Companionable Research Project Delivers Robotic Assistance for the Elderly // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/companionable-research-project-delivers-robotic-assistance-elderly> free
- [14] Mayer P., Beck Ch., Panek P. (2012). Examples of Multimodal User Interfaces for Socially Assistive Robots in Ambient Assisted Living Environments // 3rd IEEE International Conference on Cognitive Info Communications (CogInfoCom), Kosice 2012. pp. 401–406.
- [15] KOMPAI: The Connected Healthcare Assistant // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: https://kompai.com/docs/kompai_flyer_en.pdf free
- [16] The DOME0 Homepage // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: http://www.aat.tuwien.ac.at/domeo/index_en.html free
- [17] AAL Programme: ALIAS // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <http://www.aal-europe.eu/projects/alias/> free.
- [18] Calderita L., Bustos P., Suárez Mejías C., Fernández F., Bandera A. THERAPIST: Towards an Autonomous Socially Interactive Robot for Motor and Neurorehabilitation Therapies for Children // Proceedings of the 7th International Conference Pervasive Computing Technologies for Healthcare and Workshops. Venice, 2013. pp. 374–377.
- [19] Balch T., Summet J., Blank D., Kumar D., et al. Designing Personal Robots for Education: Hardware, Software, and Curriculum // IEEE, Pervasive Computing. 2008. vol. 7(2). pp. 5–9.
- [20] Highfield K., Mulligan J., Hedberg J. Early mathematics learning through exploration with programmable toys // Proc. Joint Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (32nd: 2008) and the North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education (30th: 2008), Morelia, Mexico 2008. pp. 169–176.
- [21] Chiou A. Teaching Technology Using Educational Robotics // UniServe Science Scholarly Inquiry Symposium Proceedings 2004. pp. 9–14.
- [22] Okita S.Y., Ng-Thow-Hing V., Sarvadevabhatla R. Learning Together: Asimo Developing an Interactive Learning Partnership with Children // Proc. RO-MAN. 2009 – The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Toyama, 2009. pp. 1125–1130.
- [23] Goodrich M.A., Schultz A. Human Robot Interaction: a Survey // Foundations and Trends in Human-Computer Interaction. – 2007. – vol. 1(3). – pp. 203–275.
- [24] Robots DARwIn // [electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <http://robotgeeks.ru/collection/darwin> free.
- [25] Dash is a Child's First Real Robot Friend // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <https://www.makewonder.com/dash> free
- [26] Johnson D., Malmir M., Forster D., Alac M., Movellan J. Design and early evaluation of the RUBI-5 sociable robots // Proceedings of IEEE International Conference on Development and Learning and Epigenetic Robotics (ICDL). San Diego, CA, 2012. pp. 1–2.
- [27] Meet the New PROMOBOT V.4 // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <https://promo-bot.ru> free.
- [28] Nakamura R., et al. Development of Human-symbiotic Robot EMIEW2: Mechanism and System Constitution // Proceedings of ROBOMECH 2008. pp. 1–3.
- [29] Future Robot: FURo-Desk // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <http://www.futurerobot.co.kr/en/page/product01.php> free.
- [30] Tellez R., et al. Reem-B: An autonomous lightweight human-size humanoid robot // Humanoids 2008 - 8th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots. Daejeon. 2008. pp. 462–468.
- [31] Makatchev M. et al. Dialogue patterns of an Arabic robot receptionist. // 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Osaka 2010. pp. 167–168.
- [32] SecondHands – A Robot Assistant For Industrial Maintenance Task // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <https://secondhands.eu/> free.
- [33] Gradovtsev A.A. Robotic Means Ensuring Future Space Infrastructure // *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU* [Scientific and Technical News of SPbSPU]. – 2013. – No 1. – pp. 111–118.
- [34] Timofeev A.N. Issues of Using Anthropomorphic Robots in Space // Proceedings of the 7th International Symposium “Extreme Robotics” – Robotics for Use in High-Risk Environment” (ER-2013).
- [35] Sorokin V.G. An Option of the Configuration and Structural Scheme of the Base Unit of the Stand-Alone Humanoid Space Robot // *Journal of Manned Space Flights*. – 2017. – No 1(22). – pp. 68–84.
- [36] Mikhailyuk M.V., Kryuchkov B.I., Usov V.M. Options of Interfaces for the Remote Interaction of Cosmonauts with Autonomous Mobile Robots during Extravehicular Activity on the Lunar Surface // *Journal of Manned Space Flights*. – 2017. – No 4(8). – pp. 41–53.

- [37] Kryuchkov B.I., Usov V.M. New Directions in Robotics for the Purposes of Manned Cosmonautics // *Journal of Manned Space Flights* – 2013. – No 1(6). – pp. 93–100.
- [38] Tsygankov O.S. Will Robots Replace Cosmonauts In Performing EVA Operations? // *Journal of Manned Space Flights*. – No 2(4). – 2012. – pp. 74–87.
- [39] Kryuchkov B.I., Usov V.M. Anthropocentric Approach to the Organization of Joint Activity of Cosmonauts and an Android-Type Robotic Assistant aboard a Manned Space Complex. // *Journal of Manned Space Flights* – 2012. –No 3(5). – pp. 42–57.
- [40] Weiss P. et al. The Moonwalk Project Astronaut-Robot Cooperation in European Space Analogue Simulations // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <http://www.projectmoonwalk.net/moonwalk/?p=781> free.
- [41] Jinguo Liu, Yifan Luo, Zhaojie Ju. An Interactive Astronaut-Robot System with Gesture Control // *Computational Intelligence and Neuroscience*. – 2016. – vol. 2016. –11 p.
- [42] Robot Fyodor Will Become a Hero of Russia // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: https://lenta.ru/news/2017/11/20/became_an_hero/ free.
- [43] Kibo Robot Project // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <http://kibo-robo.jp/en/robot/type1.html> free
- [44] Dubai Police Recruit UAE's first 'Robocop' // [Electronic source] – Electronic Data – Access Mode: URL: <http://mediaoffice.ae/en/media-center/news/21/5/2017/police.aspx> free.
- [45] Nileskumar P.P., Bhupendrakumar P.M., Singh P, Patel Sagar B. Voice Guided Military Robot for Defence Application // *International Journal for Innovative Research in Science & Technology*. – 2016. – vol. 2(11). – pp. 189–193.
- [46] Ducatel K., Bogdanowicz M., Scapolo F., Leijten J., Burgelman J-C. ISTAG - Scenarios of Ambient Intelligence in 2010 // European Commission Community Re-search. 2001.
- [47] Yusupov R.M., Ronzhin A.L. From Smart Devices to Smart Space // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. – 2010. – V. 80(1). – pp. 45–51.
- [48] R.M. Yusupov, B.I. Kryuchkov, A.A. Karpov, A.L. Ronzhin, V.M. Usov. Application of Multimodal Interfaces on Manned Space Complexes for Communication of Cosmonauts with Mobile Robot – Assistants // *Journal of Manned Space Flights*. – 2013. –No 3(8). – pp. 23–34.
- [49] Thrun S. Toward a Framework of Human-Computer Interaction // *Human-Computer Interaction*. – 2004. – V. 19(1). – pp. 9–24.
- [50] Karpov A.A., Yusupov R.M. Multimodal Man-Computer Interfaces // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. – 2018. – V. 88(2). – pp. 146–155.
- [51] Ronzhin A.L., Yusupov R.M. Multimodal Interfaces of Autonomous Mobile Robotic Complexes // *Izvestiya SFedU .Engineering Sciences*. – 2015. – No 1(162). – pp. 195–206.

Kagirov Ildar Amirovich – Junior Researcher, St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

E-mail:

Karpov Aleksey Anatolievich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

E-mail:

УДК 347.85

У ИСТОКОВ РОССИЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

С.А. Жуков, И.М. Моисеев

Аннотация. 20 августа 1993 года был принят, а 6 октября 1993 года опубликован и вступил в силу Закон Российской Федерации «О космической деятельности». Тем самым была создана отправная точка и заложены принципиальные основы правового регулирования космической деятельности в России. В статье дается хроника разработки законопроекта, обзор событий и дискуссий, предшествующих принятию первого российского «космического» закона.

Ключевые слова: Закон, космическая деятельность, космическое право, правовое регулирование, Верховный Совет, Президент Российской Федерации, Российское космическое агентство, Московский космический клуб.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бордунов В.Д., Марков В.Н. «Космос–Земля–Право», М., «Международные отношения», 1978, 132 с.
- [2] Жуков Г.П. «Космос и мир». М., «Наука», 1985, 86 с.
- [3] «Новое в космическом праве» М., «ИГП», 1990, 150 с.
- [4] Жуков С.А., Моисеев И.М., «Московский космический клуб: люди и идеи» // «Астрономия, космонавтика», М., «Знание», № 5, 1991, с. 40–47.
- [5] National Aeronautics and Space Act – Signed Into Law by President Dwight D. Eisenhower on 29 July 1958.
- [6] «Космонавтика – предложено выжить» – М., «Знание». Сер. «Астрономия, Космонавтика». №10, 1991, 64 с.
- [7] Омельченко С.О. «Липа в альтернативном варианте» // «Деловой мир», 12 марта 1993 г. // [электронный ресурс]. Доступ URL: <http://path-2.narod.ru/vp/history/lipa.pdf> свободный
- [8] Постановление ВС РФ от 27.04.1993 № 4878-1 «О мерах по стабилизации положения в космической науке и промышленности» // [электронный ресурс]. Доступ URL: <http://bestpravo.com/rossijskoje/rf-postanovlenija/z7a.htm> свободный
- [9] Заявление ВС РФ от 27.04.1993 № 4879-1 «О приоритетах космической политики Российской Федерации» // [электронный ресурс]. Доступ URL: <http://bestpravo.com/rossijskoje/rf-postanovlenija/z7w.htm> свободный
- [10] Закон Российской Федерации «О космической деятельности» от 20.08.1993 № 5663-1. // «Российская газета», 6 октября 1993 года.

Жуков С.А. – канд. техн. наук.

Электронная почта:

Моисеев И.М.

Электронная почта:

At the Origins of Russian Space Legislation.

S.A. Zhukov, I.M. Moiseyev

Abstract. The Law of the Russian Federation “On Space Activities” came into force on August 20 and was published on October 6, 1993. Thus, the starting point was created and the fundamental principles of the legal regulation of space activities in Russia were laid. The paper chronicles the drafting of the bill, reviews the events and discussions preceding the adoption of the first Russian «space» law.

Keywords: Law, space activities, space law, legal regulation, Supreme Council, President of the Russian Federation, Russian Space Agency, Moscow Space Club.

REFERENCES

- [1] Bordunov V.D., Markov V.N. Space-Earth-Low, Moscow, Mezhdunarodnye Otnosheniya Publ., 1978, 132 p.
- [2] Zhukov G.P. Space and Peace, Moscow, Nauka Publ., 1985, 86 p.
- [3] New in Space Low, Moscow, IGP Publ., 1990, 150 p.
- [4] Zhukov S.A., Moiseev I.M. Moscow Space Club: People and Ideas // Astronomy and Cosmonautics, Moscow, Znanie Publ., No 5, 1991, pp. 40–47.
- [5] National Aeronautics and Space Act – Signed Into Law by President Dwight D. Eisenhower on 29 July 1958.
- [6] “Astronautics – Ordered to Survive” – Moscow, Znanie Publ., Ser. “Astronomy and Cosmonautics”. No 10, 1991, 64 p.
- [7] Omelchenko S.O. “Lipa v Alternativnom Variante” // *Delovoy Mir* [Business World], March 12, 1993. // [Electronic source]. Access URL: <http://path-2.narod.ru/vp/history/lipa.pdf> free
- [8] Resolution of the Armed Forces of the Russian Federation of 27.04.1993 no 4878-1 on Measures to Stabilize the Situation in Space, Science and Industry // [Electronic source]. Access URL: <http://bestpravo.com/rossijskoje/rf-postanovlenija/z7a.htm> free
- [9] Statement of the Armed Forces of the Russian Federation of 27.04.1993 no 4879-1 on the Priorities of the Space Strategy of the Russian Federation // [Electronic source]. Access URL: <http://bestpravo.com/rossijskoje/rf-postanovlenija/z7w.htm> free
- [10] Law of the Russian Federation “Concerning Space Activities” of 20.08.1993 no 5663-1. // Rossiyskaya Gazeta Publ., October 6, 1993

Zhukov S.A. – Candidate of Technical Sciences

E-mail:

Moiseyev I.M.

E-mail:

УДК 629.784

ИТОГИ ОТКРЫТОГО КОНКУРСНОГО ОТБОРА КОСМОНАВТОВ 2017–2018 гг.

Ю.И. Маленченко, А.А. Курицын, Е.В. Андреев

Аннотация. В статье рассмотрены предварительные итоги второго открытого отбора в отряд космонавтов Госкорпорации «Роскосмос», проведенного в РФ.

Ключевые слова: отряд космонавтов, отбор космонавтов, конкурсная комиссия, Госкорпорация «Роскосмос».

ЛИТЕРАТУРА

Маленченко Юрий Иванович – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, первый заместитель начальника ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» по подготовке космонавтов

Электронная почта: info@gctc.ru

Курицын Андрей Анатольевич – докт. техн. наук, доцент, начальник управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Электронная почта: info@gctc.ru

Андреев Евгений Викторович – начальник отделения, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Электронная почта: E.Andreev@gctc.ru

Results of the Open Competitive Cosmonaut Selection of 2017–2018.

Yu.I. Malenchenko, A.A. Kuritsyn, E.V. Andreev

The paper considers preliminary results of the second open cosmonaut selection for the cosmonaut corps of the “Roscosmos” State Corporation, conducted in the Russian Federation.

Keywords: cosmonaut corps, cosmonaut selection, “Roscosmos” State Corporation.

REFERENCES

Malenchenko Yuri Ivanovich – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, First Deputy Head of the State Organization “Gagarin R&T CTC” for Cosmonaut Training

E-mail: info@gctc.ru

Kuritsyn Andrey Anatolievich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department, FSBO “Gagarin R&T CTC”

E-mail: info@gctc.ru

Andreev Yevgeny Viktorovich – Subdivision Head, FSBO “Gagarin R&T CTC”

E-mail: E.Andreev@gctc.ru