

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИТОГИ ПОЛЕТОВ ЭКИПАЖЕЙ МКС

Основные результаты подготовки и деятельности экипажа МКС-34/35 при выполнении программы космического полета. *Р.Ю. Романенко*

Медицинское обеспечение полета экипажа МКС-34/35 (экспресс-анализ). *В.В. Богомолов, В.И. Почуев*

### ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ В КОСМОС

Экспериментальные исследования по оценке выполнения космонавтами сложной операторской деятельности после длительного космического полета на МКС в интересах осуществления полетов в дальний космос. *С.К. Крикалёв, Б.И. Крючков, М.М. Харламов, О.В. Новицкий, Е.И. Тарелкин, А.А. Курицын, П.П. Долгов, В.И. Почуев, И.Г. Сохин, Г.Д. Орешкин, В.А. Копнин, В.Н. Алексеев, В.Н. Киришинов, Н.А. Бачмановский, А.С. Кондратьев, Н.Р. Жамалетдинов, А.В. Васильев*

Антропоцентрический подход к процессу принятия автономных управляющих решений экипажем пилотируемого космического корабля. *А.Ю. Калери, М.В. Тюрин*

Результаты мониторинга с борта РС МКС катастрофических наводнений Краснодарского края. *Г.И. Падалка, С.Н. Ревин, Л.В. Десинов, С.Л. Десинов, В.А. Рудаков, В.Е. Черноглазов, М.Ю. Беляев, Д.Ю. Караваев*

Система визуализации "GLView" для имитационно-тренажерных комплексов подготовки космонавтов. *М.В. Михайлюк, М.А. Торгашев*

Состояние и развитие послеполетной реабилитации космонавтов (организационные и программно-методические аспекты). *В.И. Почуев, В.В. Богомолов, В.В. Моргунов, Р.Р. Каспранский, С.Н. Савин*

Новые подходы к организации специальной летной подготовки космонавтов. *С.К. Крикалёв, В.И. Токарев, Б.И. Крючков, В.Г. Сорокин, М.Р. Халиков, И.Г. Сохин, С.Н. Рыжиков*

### ДИСКУССИИ

Подход к построению робототехнических систем для работы в космосе. *Г.И. Падалка, П.П. Долгов, А.А. Алтунин*

### ИСТОРИЯ. СОБЫТИЯ. ЛЮДИ

Возвращение с орбиты на космических кораблях «Союз» в режиме баллистического спуска. *Б.М. Есин*  
80 лет Е.В. Хрунову

Три высоты Георгия Тимофеевича Берегового (К 45-летию полета)

80 лет Центру Келдыша

25-летие полета многоцветной космической системы «Энергия-Буран»

50 лет Институту медико-биологических проблем

К 40-летию со дня образования Главной оперативной группы управления полетами

40 лет Центру тренажеростроения и подготовки персонала

### НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

IX Международная научно-техническая конференция «Информационные технологии в науке, технике и образовании»

15-я ежегодная Международная научно-практическая конференция «Роль и значение авиации и космонавтики в освоении воздушного и космического пространства в третьем тысячелетии»

7-й Международный симпозиум «Экстремальная робототехника – робототехника для работы в условиях опасной окружающей среды»

10-я Международная научно-практическая конференция «Пилотируемые полеты в космос»

Информация для авторов и читателей

## CONTENTS

### RESULTS OF THE ISS CREW MISSIONS

Main Results of the ISS-34/35 Expedition Training and Activity When Carrying out the Mission Plan. *R.Yu. Romanenko*

Express Analysis of Medical Support of the ISS-34/35 Crew Members. *V.V. Bogomolov, V.I. Pochuev.*

### THEORY AND PRACTICE OF HUMAN SPACE FLIGHTS

Experimental Assessment of Carrying out Complex Operator Activity By Cosmonauts After Long-Duration Mission Aboard the ISS in the Interests of Human Space Exploration Beyond Low-Earth Orbit.

*S.K. Krikalev, B.I. Kryuchkov, M.M. Kharlamov, O.V. Novitsky, E.I. Tarelkin, A.A. Kuritsyn, P.P. Dolgov, V.I. Pochuev, I.G. Sokhin, G.D. Oreshkin, V.A. Kopnin, V.N. Alekseyev, V.N. Kirshanov, N.A. Bachmanovsky, A.S. Kondratyev, N.R. Zhamaletdinov, A.V. Vasilyuev*

Anthropocentric Approach to the Process of Making Autonomous Control Decisions by a Spacecraft Crew. *A.Yu. Kalery, M.V. Tyurin*

Results of Monitoring of Catastrophic Floods in Krasnodar Territory From the Board of the ISS RS. *G.I. Padalka, S.N. Revin, L.V. Desinov, S.L. Desinov, V.A. Rudakov, V.E. Chernoglazov, M.Yu. Belyayev, D.Yu. Karavayev*

“GIView” – Visualization System for Simulation Facilities to Train Cosmonauts. *M.V. Mikhaylyuk, M.A. Torgashev*

The State and Progress of Post-Flight Rehabilitation of Cosmonauts (Organizational and Program-Methodical Aspects). *V.I. Pochuev, V.V. Bogomolov, V.V. Morgun, R.R. Kaspransky, S.N. Savin*

New Approaches to Organization of Special Flying Training of Cosmonaut. *S.K. Krikalev, V.I. Tokarev, B.I. Kryuchkov, V.G. Sorokin, M.P. Khalikov, I.G. Sokhin, S.N. Ryzhikov*

### DISCUSSIONS

Approach to Designing Robotic Systems to Work in Space. *G.I. Padalka, P.P. Dolgov, A.A. Altunin*

### HISTORY. EVENTS. PEOPLE

The Returning of the Soyuz Spacecraft From Orbit in the Ballistic Descent Mode *B.M. Yesin*

E.V. Khrunov 80-Year Anniversary

Three Heights of Georgy Beregovoy (To the 45-Year Anniversary of Spaceflight)

The 80-Year Anniversary of Keldysh Research Center

The 25-Year Anniversary of the Flight of “Energia–Buran” Reusable Space Transportation System

50 Years of Institute of Biomedical Problems

To the 40-Year Anniversary of the Establishment of the Lead Operations Control Team

The 40-Year Anniversary of the Space Simulator Center

### SCIENTIFIC-INFORMATION SECTION

IX International Scientific and Technical Conference “Information Technologies in Science, Engineering and Education”

The 15<sup>th</sup> Annual International Scientific&Practical Conference “The Role and Significance of Aviation and Astronautics to Explore Aerospace in the Third Millennium”

The 7<sup>th</sup> International Workshop “Robotics For Risky Environment – Extreme Robotics”

10<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference “Manned Space Missions”

Information for Authors and Readers

УДК 629.78.007

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДГОТОВКИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКИПАЖА МКС-34/35 ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

Р.Ю. Романенко

**Аннотация.** Рассматриваются результаты деятельности экипажа МКС-34/35 на борту транспортного пилотируемого корабля (ТПК) «Союз ТМА-07М» и Международной космической станции (МКС). Дается сравнительный анализ и оценивается вклад экипажа в общую программу космических полетов на МКС. Особое внимание уделяется проведению научно-прикладных исследований и экспериментов на борту станции. Даются замечания и предложения по совершенствованию российского сегмента (РС) Международной космической станции.

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

### ЛИТЕРАТУРА

**Романенко Роман Юрьевич** - Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, инструктор-космонавт-испытатель-заместитель командира отряда космонавтов ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: R.Romanenko@gctc.ru

### Main Results of the ISS-34/35 Expedition Training and Activity When Carrying out the Mission Plan. R. Yu. Romanenko

**Abstract.** The paper considers results of the ISS-34/35 expedition's activity aboard the «Soyuz TMA-07M» transport spacecraft and the ISS. Also, it presents the comparative analysis and estimation of the crew's contribution to the common ISS flight program. Particular attention is paid to the implementation of scientific applied research and experiments aboard the station. Remarks and suggestions to improve the ISS Russian Segment are given.

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

### REFERENCES

**Romanenko Roman Yurievich** – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the RF, instructor – test cosmonaut – deputy commander of the cosmonaut corps of State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: R.Romanenko@gctc.ru

УДК 61:629.78.007

### МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС-34/35 (ЭКСПРЕСС- АНАЛИЗ) В.В. Богомолов, В.И. Почуев

**Аннотация.** В статье представлены результаты медицинского обеспечения полета экипажа МКС-34/35. 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: V.Pochuev@gctc.ru

**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

**Express Analysis of Medical Support of the ISS-34/35 Crew Members.** V.V. Bogomolov, V.I. Pochuev.

**Abstract.** The paper presents the results of medical maintenance of the ISS-34/35 expedition members. It also gives a brief description of operation of medical support systems and the systems designed to maintain the stability of human environment aboard the ISS RS. Besides, the paper sums up results of the implementation of medical recommendations as well as of the program of medical monitoring and the use of the onboard means of preventing cosmonauts' health disorders in spaceflight.

**Keywords:** medical support, medical monitoring, preventive measures, human environment, work-rest schedule.

#### REFERENCES

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

E-mail: V.Pochuev@gctc.ru

**Pochuev Vladimir Ivanovich** - PhD in Medical Sciences, senior researcher, Head of Department - physician of the highest category, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Pochuev@gctc.ru

УДК 629.786.001.5

#### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОСМОНАВТАМИ СЛОЖНОЙ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА НА МКС В ИНТЕРЕСАХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОЛЕТОВ В ДАЛЬНИЙ КОСМОС**

С.К. Крикалёв, Б.И. Крючков, М.М. Харламов, О.В. Новицкий, Е.

И. Тарелкин, А.А. Курицын, П.П. Долгов, В.И. Почуев, И.Г. Сохин, Г.Д.

Орешкин, В.А. Копнин, В.Н. Алексеев, В.Н. Киршанов, Н.А. Бачмановский,

А.С. Кондратьев, Н.Р. Жамалетдинов, А.В. Васильев

**Аннотация.** В статье оцениваются результаты экспериментальных исследований, проведенных впервые в истории пилотируемой космонавтики, с участием российских членов экипажа Международной космической станции непосредственно после завершения ими длительного космического полета. Данные исследования были проведены в интересах

осуществления пилотируемых полетов в дальний космос. В качестве испытателей участвовал экипаж МКС-33/34 (О.В. Новицкий, Е.И. Тарелкин).

**Ключевые слова:** дальний космос, Международная космическая станция, экспериментальные исследования, операторская деятельность, ручное управление космическим аппаратом, моделирование внекорабельной деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Человек в космическом полете. Серия: Космическая биология и медицина. – Т. 3, кн. 1 / Под ред. О.А. Газенко, А.И. Григорьева, А.Е. Никогосяна, С.Р. Молера. – Изд-во «Наука», 1997.– 490 с.
- [2] Человек в космическом полете. Серия: Космическая биология и медицина. – Т. 3, кн. 2 / Под ред. О.А. Газенко, А.И. Григорьева, А.Е. Никогосяна, С.Р. Молера. – Изд-во «Наука», 1997. – 550 с.
- [3] А.И. Григорьев, И.Б. Ушаков, Б.В. Моруков. К первым итогам международного эксперимента «Марс-500» // Пилотируемые полеты в космос. – 2012. – № 1(3). – С. 5–14.
- [4] Пилотируемая экспедиция на Марс / Под ред. А.С. Коротеева. – М.: Рос. акад. косм. им. К.Э. Циолковского, 2006.
- [5] В.И. Ярополов. Анализ особенностей лунной экспедиции и разработка предложений по обеспечению безопасности экипажа при выполнении миссии к Луне // Пилотируемые полеты в космос. – 2013. – № 1(6). – С. 44–63.
- [6] Д.В. Барыльник, Г.Я. Пятибратов, О.А. Кравченко. Силокомпенсирующие системы с электроприводами переменного тока тренажерных комплексов подготовки космонавтов / Юж.-Рос. гос. тех. ун-т. – Новочеркасск: Ред. журн. «Изв. вузов. Электромеханика», «Лик», 2012. – 176 с.

**Крикалёв Сергей Константинович** - Герой Советского Союза, Герой Российской Федерации, летчик-космонавт СССР, канд. психологических наук, начальник ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: S.Krikalev@gctc.ru

**Крючков Борис Иванович** – докт. техн. наук, старший научный сотрудник, заместитель начальника Центра (по научной работе), ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: В.Kryuchkov@gctc.ru

**Харламов Максим Михайлович** – заместитель начальника Центра (по координации и планированию), ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: M.Kharlamov@gctc.ru

**Новицкий Олег Викторович** – космонавт-испытатель, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: O.Novitskiy@gctc.ru

**Тарелкин Евгений Игоревич** – космонавт-испытатель, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: E.Tarelkin@gctc.ru

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

Электронная почта: A.Kuricyn@gctc.ru

**Долгов Павел Павлович** – канд. техн. наук, старший научный сотрудник, заместитель начальника управления (по научно-исследовательской и испытательной работе), ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: P.Dolgov@gctc.ru

**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

**Сохин Игорь Георгиевич** – канд. техн. наук, доцент, заместитель начальника управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: I.Sokhin@gctc.ru

**Орешкин Геннадий Дмитриевич** - канд. техн. наук, доцент, заместитель начальника управления

(по научно-исследовательской и испытательной работе), ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: G.Oreshkin@gctc.ru

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

Электронная почта: V.Kopnin@gctc.ru

**Алексеев Владимир Николаевич** – канд. мед. наук, старший научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: V.Alekseyev@gctc.ru

**Киришинов Владимир Николаевич** – начальник отдела, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: V.Kirshanov@gctc.ru

**Бачмановский Николай Александрович** – начальник отдела, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: N.Bachmanovskij@gctc.ru

**Кондратьев Андрей Сергеевич** – начальник отдела, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: A.Kondratev@gctc.ru

**Жамалетдинов Надир Равильевич** – главный специалист, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: N.Zhamaletdinov@gctc.ru

**Васильев Алексей Викторович** – заместитель начальника отдела, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: A.Vasilyev@gctc.ru

**Experimental Assessment of Carrying out Complex Operator Activity By Cosmonauts After Long-Duration Mission Aboard the ISS in the Interests of Human Space Exploration Beyond Low-Earth Orbit.** S.K. Krikalev, B.I. Kryuchkov, M.M. Kharlamov, O.V. Novitsky, E.I. Tarelkin, A.A. Kuritsyn, P.P. Dolgov, V.I. Pochuev, I.G. Sokhin, G.D. Oreshkin, V.A. Kopnin, V.N. Alekseyev, V.N. Kirshanov, N.A. Bachmanovsky, A.S. Kondratyev, N.R. Zhamaletdinov, A.V. Vasilyuev

**Abstract.** The paper evaluates the results of experimental studies involving Russian crew members immediately upon completion of their long-duration mission aboard the ISS which have been carried out for the first time in the history of manned spaceflight. Those studies have been undertaken to enable human space activity beyond low-Earth orbit. The subjects were Russian members of the ISS-33/34 expeditions O.V. Novitsky and E.I. Tarelkin.

**Keywords:** deep space, International Space Station, experimental study, operator activity, manned control, simulation of extravehicular activity.

#### REFERENCES

- [1] Человек в космическом полете. Серия: Космическая биология и медицина. – Т. 3, кн. 1 / Под ред. О.А. Газенко, А.И. Григорьева, А.Е. Никогосяна, С.Р. Молера. – Изд-во «Наука», 1997.– 490 с.
- [2] Человек в космическом полете. Серия: Космическая биология и медицина. – Т. 3, кн. 2 / Под ред. О.А. Газенко, А.И. Григорьева, А.Е. Никогосяна, С.Р. Молера. – Изд-во «Наука», 1997. – 550 с.
- [3] А.И. Григорьев, И.Б. Ушаков, Б.В. Моруков. К первым итогам международного эксперимента «Марс-500» // Пилотируемые полеты в космос. – 2012. – № 1(3). – С. 5–14.
- [4] Пилотируемая экспедиция на Марс / Под ред. А.С. Коротева. – М.: Рос. акад. косм. им. К.Э. Циолковского, 2006.
- [5] В.И. Ярополов. Анализ особенностей лунной экспедиции и разработка предложений по обеспечению безопасности экипажа при выполнении миссии к Луне // Пилотируемые полеты в космос. – 2013. – № 1(6). – С. 44–63.
- [6] Д.В. Барыльник, Г.Я. Пятибратов, О.А. Кравченко. Силокомпенсирующие системы с электроприводами переменного тока тренажерных комплексов подготовки космонавтов / Юж.-Рос. гос. тех. ун-т. – Новочеркасск: Ред. журн. «Изв. вузов. Электромеханика», «Лик», 2012. – 176 с.

**Krikalev Sergey Konstantinovich** – Hero of the Soviet Union, Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the USSR, PhD in Psychological Science, Head of State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: S.Krikalev@gctc.ru

**Kryuchkov Boris Ivanovich** – Doctor of Technical Sciences, senior researcher, Deputy Head (for research) of State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: B.Kryuchkov@gctc.ru

**Kharlamov Maksim Mikhaylovich** – Deputy Head (for coordination and planning) of State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: M.Kharlamov@gctc.ru

**Novitsky Oleg Viktorovich** – test-cosmonaut, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: O.Novitskiy@gctc.ru

**Tarelkin Evgeny Igorevich** – test-cosmonaut, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: E.Tarelkin@gctc.ru

**Kuricyn Andrey Anatolyevich** – Doctor of Technical Sciences, associate professor, Head of Scientific Department, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: A.Kuricyn@gctc.ru

**Dolgov Pavel Pavlovich** – PhD in Technical Sciences, senior researcher, Deputy head of Department (for research and tests), State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: P.Dolgov@gctc.ru

**Pochuev Vladimir Ivanovich** – PhD in Medical Sciences, senior researcher, Head of department – physician of the highest category, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Pochuev@gctc.ru

**Sokhin Igor Georgievich** – PhD in Technical Sciences, associate professor, Deputy Head of department, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: I.Sokhin@gctc.ru

**Oreshkin Gennady Dmitrievich** - PhD in Technical Sciences, associate professor, Deputy Head of department (for research and test work), State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: G.Oreshkin@gctc.ru

**Kopnin Vadim Anatolyevich** – division head, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Kopnin@gctc.ru

**Alekseyev Vladimir Nikolaevich** - PhD in Medical Sciences, senior researcher, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Alekseyev@gctc.ru

**Kirshanov Vladimir Nikolayevich** – division head, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Kirshanov@gctc.ru

**Bachmanovsky Nikolay Aleksandrovich** – division head, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: N.Bachmanovskij@gctc.ru

**Kondratyev Andrey Sergeevich** – division head, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: A.Kondratev@gctc.ru

**Zhamaletdinov Nadir Ravilyevich** – chief specialist, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: N.Zhamaletdinov@gctc.ru

**Vasilyev Aleksey Viktorovich** – deputy head of division, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: A.Vasilyev@gctc.ru

## **АНТРОПОЦЕНТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЦЕССУ ПРИНЯТИЯ АВТОНОМНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ ЭКИПАЖЕМ ПИЛОТИРУЕМОГО КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ**

А.Ю. Калери, М.В. Тюрин

**Аннотация.** В статье исследуются операции на борту пилотируемого космического корабля на основе системного подхода к процессу принятия решений и предлагаются методы оптимизации процесса принятия решений. В статье очерчены подходы, принципы и идеология построения системы поддержки деятельности экипажа (СПДЭ) с перспективой увеличения автономности, гибкости, живучести и, следовательно, эффективности осуществления будущих космических программ.

**Ключевые слова:** система поддержки деятельности экипажа, комплекс управления, нештатные ситуации, пилотируемые полеты.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Krikalev S.K., Kalery A.Yu. and Sorokin I.V. "Crew on the ISS: Creativity or Determinism?", Acta Astronautica, 66 (2010) 70-73.
- [2] Kalery A.Yu., Sorokin I.V. and Tyurin M.V. "Human Space Exploration Beyond the International Space Station: Role of Relations of Human, Machine and the "Earth", Acta Astronautica, 67 (2010) 925-933.
- [3] Melnikov N.S. "Those Who Burned by "Buran", Samara, 2009, Appendix 1, p. 321-359 [in Russian].

**Калери Александр Юрьевич** - Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, руководитель НТЦ 29-Ц ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»

Электронная почта:

**Тюрин Михаил Владиславович** - Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, инструктор-космонавт-испытатель 1 класса в группе инструкторов-космонавтов отряда космонавтов ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: M.Tyurin@gctc.ru

### **Anthropocentric Approach to the Process of Making Autonomous Control Decisions by a Spacecraft Crew. A.Yu. Kalery, M.V. Tyurin**

**Abstract.** The paper investigates operations performed aboard manned spacecraft on the basis of the systemic approach to the decision-making process and suggests methods of the process optimization. Additionally, it outlines approaches, principles, and ideology of the construction of the Crew Activity Support System (CASS) taking into account the prospective augmentation of autonomy, flexibility, survivability and therefore the effective implementation of future space programs.

**Keywords:** crew activity support system, control complex, off-nominal situations, manned spaceflight.

### REFERENCES

- [1] Krikalev S.K., Kalery A.Yu. and Sorokin I.V. "Crew on the ISS: Creativity or Determinism?", Acta Astronautica, 66 (2010) 70-73.
- [2] Kalery A.Yu., Sorokin I.V. and Tyurin M.V. "Human Space Exploration Beyond the International Space Station: Role of Relations of Human, Machine and the "Earth", Acta Astronautica, 67 (2010) 925-933.
- [3] Melnikov N.S. "Those Who Burned by "Buran", Samara, 2009, Appendix 1, p. 321-359 [in Russian].

**Kalery Aleksandr Yuryevich** – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, Head



of STC of Public Company “S.P. Korolev Rocket and Space Corporation-Energia”.

E-mail:

**Tyurin Mikhail Aleksandrovich** – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, instructor – 1<sup>st</sup> class test-cosmonaut, State organization “Gagarin R&T STC”.

E-mail: M.Tyurin@gctc.ru

УДК 614.8:629.78.066

## **РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА С БОРТА РС МКС КАТАСТРОФИЧЕСКИХ НАВОДНЕНИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Г.И. Падалка, С.Н. Ревин, Л.В. Десинов, С.Л. Десинов, В.А. Рудаков, В.Е. Черноглазов,  
М.Ю. Беляев, Д.Ю. Караваев

**Аннотация.** Представлены особенности цифровой фотосъемки земной поверхности с борта российского сегмента Международной космической станции (РС МКС) и программно-математического обеспечения обработки получаемых изображений. На основе дешифрирования фотоснимков приводятся результаты исследований возникновения, развития и кульминации катастрофического наводнения, произошедшего 6–7 июля 2012 года в г. Крымске Краснодарского края.

**Ключевые слова:** катастрофическое наводнение, река Адагум, город Крымск, космический мониторинг.

### ЛИТЕРАТУРА

**Падалка Геннадий Иванович** – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, инструктор-космонавт-испытатель – начальник управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: G.Padalka@gctc.ru

**Ревин Сергей Николаевич** – аспирант кафедры педагогики и психологии высшей школы МосГУ, космонавт-испытатель, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Электронная почта: S.Revin@gctc.ru

**Десинов Лев Васильевич** – канд. геогр. наук, зав. лабораторией Института географии РАН.

Электронная почта:

**Десинов Сергей Львович** – младший научный сотрудник Института географии РАН.

Электронная почта:

**Рудаков Виктор Александрович** – научный сотрудник Института географии РАН.

Электронная почта:

**Черноглазов Виктор Егорович** – научный сотрудник Института географии РАН.

Электронная почта:

**Беляев Михаил Юрьевич** – докт. техн. наук, профессор, начальник отдела, зам. руководителя НТЦ, ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва».

Электронная почта:

**Караваев Дмитрий Юрьевич** – аспирант, начальник сектора, ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва».

Электронная почта:

## **Results of Monitoring of Catastrophic Floods in Krasnodar Territory From the Board of the ISS**

**RS. G.I. Padalka, S.N. Revin, L.V. Desinov, S.L. Desinov, V.A. Rudakov, V.E. Chernoglazov, M.Yu. Belyayev, D.Yu. Karavayev**

**Abstract.** The paper presents the features of digital photographing from the board of the International Space Station's Russian Segment and of software for processing the obtained images. On the basis of the image decoding, it also presents the investigation results of the origination, development and culmination of a catastrophic flood on July 6–7, 2012 in Krymsk, Krasnodar Territory.

**Keywords:** a catastrophic flood, the Agadum-river, Krymsk, space monitoring.

### REFERENCES

**Padalka Gennady Ivanovich** – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, instructor-test cosmonaut – Head of the Department, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: G.Padalka@gctc.ru

**Revin Sergey Nikolaevich** –graduate student of Department of Pedagogics and Psychology at High School of Moscow Humanitarian University, test-cosmonaut, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: S.Revin@gctc.ru

**Desinov Lev Vasilyevich** – PhD in Geography, laboratory head, Institute of Geography of RAS.

E-mail:

**Desinov Sergey Lvovich** – junior researcher, Institute of Geography of RAS.

E-mail:

**Rudakov Viktor Aleksandrovich** – scientific associate, Institute of Geography of RAS.

E-mail:

**Chernoglazov Viktor Egorovich** – scientific associate, Institute of Geography of RAS.

E-mail:

**Belyaev Mikhail Yuryevich** – Doctor of Technical Sciences, professor, division head, Deputy Head of STC, Public company “S.P. Korolev Rocket and Space Corporation-Energia”.

E-mail:

**Karavaev Dmitry Yuryevich** – graduate student, sector head, Public company “S.P. Korolev Rocket and Space Corporation-Energia”.

E-mail:

УДК 629.78.072.8

## **СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ "GLVIEW" ДЛЯ ИМИТАЦИОННО-ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ**

**М.В. Михайлюк, М.А. Торгашев**

**Аннотация.** В статье описываются структура и основные возможности системы «GLView» визуализации трехмерных виртуальных сцен в масштабе реального времени в моно- и стереорежимах. Эта система может использоваться в моделирующих и имитационно-тренажерных комплексах управления сложными динамическими процессами, виртуальных лабораториях, мультимедийных руководствах, виртуальных музеях и других областях. В настоящее время система успешно эксплуатируется в составе ряда тренажеров для космонавтов в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

**Ключевые слова:** система визуализации, виртуальная реальность, реалистичные модели, видеотренажеры.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мальцев А.В., Михайлюк М.В. Технология рельефного текстурирования в системах визуализации. Сборник докладов научной конференции, посвященной 45-летию выхода человека в космос. – М., 2006. – С. 59–75.
- [2] Михайлюк М.В., Торгашев М.А. Система «GLView» визуализации для моделирующих комплексов и систем виртуальной реальности // Вестник РАН. – 2011. – Т. 11, № 2. – С. 20–28.
- [3] Мальцев А.В., Михайлюк М.В. Моделирование отражений окружающей среды для виртуальных объектов в реальном режиме времени // Программные продукты и системы. – 2007. – № 3. – С. 31–35.
- [4] Михайлюк М.В., Брагин В.И. Технологии виртуальной реальности в имитационно-тренажерных комплексах подготовки космонавтов // Пилотируемые полеты в космос. – № 2(7). – 2013. – С. 82–93.
- [5] Михайлюк М.В., Торгашев М.А., Хураськин И.А. Система синхронизации синтеза и отображения виртуальных трехмерных сцен для распределенных имитационно-тренажерных комплексов // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2003. – № 4. – С. 48–55.
- [6] Михайлюк М.В., Тимохин П.Ю. Использование сверхбольших текстур для высокореалистичной визуализации виртуальных ландшафтов в реальном времени // Информационные технологии и вычислительные системы. – № 3. – 2013. – С. 46–54.
- [7] Никифоров В.М., Торгашев М.А. Реализация контроллера следования по пути из системы 3D Studio Max // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2007. – № 1. – С. 20–29.
- [8] Михайлюк М.В., Торгашев М.А., Хураськин И.А. Использование трехмерной визуализации в тренажерных системах управления роботами и манипуляторами // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2006. – Т. 4. – № 1–3. – С. 156–163.
- [9] Решетников В.Н., Торгашев М.А., Хураськин И.А. Система создания и просмотра мультимедийных инструкций // Программные продукты и системы. – 2007. – № 3. – С. 35–37.

**Михайлюк Михаил Васильевич** – докт. физ.-мат. наук, профессор, НИИ системных исследований РАН.

Электронная почта: mix@niisi.ras.ru

**Торгашев Михаил Александрович** – канд. физ.-мат. наук, зав. сектором, НИИ системных исследований РАН.

Электронная почта: mtorg@mail.ru

### “GLView” – Visualization System for Simulation Facilities to Train Cosmonauts. M.V. Mikhaylyuk, M.A. Torgashev

**Abstract.** The paper describes the structure and main capabilities of the «GLView» system for real time rendering 3D virtual scenes in mono and stereo modes. The system can be used in: simulation complexes designed to train cosmonauts for controlling the complex dynamic processes, virtual laboratories, multimedia manuals, virtual museums, etc. At present the system is successfully used in some simulators at Yu.A. Gagarin Research&Test Cosmonaut Training Center.

**Keywords:** visualization system, virtual reality, high realistic models, video simulators.

#### REFERENCES

- [1] Мальцев А.В., Михайлюк М.В. Технология рельефного текстурирования в системах визуализации. Сборник докладов научной конференции, посвященной 45-летию выхода человека в космос. – М., 2006. – С. 59–75.
- [2] Михайлюк М.В., Торгашев М.А. Система «GLView» визуализации для моделирующих комплексов и систем виртуальной реальности // Вестник РАН. – 2011. – Т. 11, № 2. – С. 20–28.
- [3] Мальцев А.В., Михайлюк М.В. Моделирование отражений окружающей среды для виртуальных объектов в реальном режиме времени // Программные продукты и системы. – 2007. – № 3. – С. 31–35.
- [4] Михайлюк М.В., Брагин В.И. Технологии виртуальной реальности в имитационно-тренажерных комплексах подготовки космонавтов // Пилотируемые полеты в космос. – № 2(7). – 2013. – С. 82–93.
- [5] Михайлюк М.В., Торгашев М.А., Хураськин И.А. Система синхронизации синтеза и отображения виртуальных трехмерных сцен для распределенных имитационно-тренажерных комплексов // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2003. – № 4. – С. 48–55.
- [6] Михайлюк М.В., Тимохин П.Ю. Использование сверхбольших текстур для высокореалистичной визуализации виртуальных ландшафтов в реальном времени // Информационные технологии и вычислительные системы. – № 3. – 2013. – С. 46–54.
- [7] Никифоров В.М., Торгашев М.А. Реализация контроллера следования по пути из системы 3D Studio Max // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2007. – № 1. – С. 20–29.
- [8] Михайлюк М.В., Торгашев М.А., Хураськин И.А. Использование трехмерной визуализации в тренажерных системах управления роботами и манипуляторами // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2006. – Т. 4. – № 1–3. – С. 156–163.
- [9] Решетников В.Н., Торгашев М.А., Хураськин И.А. Система создания и просмотра мультимедийных инструкций // Программные продукты и системы. – 2007. – № 3. – С. 35–37.

**Mikhayluk Mikhail Vasilyevich** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Scientific Research Institute for System Studies of RAS.

E-mail: mix@niisi.ras.ru

**Torgashev Mikhail Aleksandrovich** – PhD in Physics and Mathematics, sector head, Scientific Research Institute for System Studies of RAS.

E-mail: mtorg@mail.ru

УДК 61:629.78

## **СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОСЛЕПОЛЕТНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ КОСМОНАВТОВ (ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)**

**В.И. Почуев, В.В. Богомолов, В.В. Моргун, Р.Р. Каспранский, С.Н. Савин**

**Аннотация.** В статье рассматривается система послеполетной реабилитации космонавтов, приводится классификация стадий реадaptации и этапов послеполетной реабилитации космонавтов. Описывается содержание мероприятий послеполетной реабилитации космонавтов и их место в послеполетной деятельности космонавтов, база и средства послеполетной реабилитации, требования по созданию комплекса медицинской реабилитации космонавтов.

**Ключевые слова:** реадaptация, реабилитация, послеполетная деятельность.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Богомолов В.В., Моргун В.В. Результаты медицинского наблюдения за состоянием космонавтов в период реадaptации после космических полетов / В кн.: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. – М.: ГНЦ РФ ИМБП РАН, 2001. – Т. 1. – С. 552–563.
- [2] Богомолов В.В., Васильева Т.Д. Реабилитация космонавтов после полета. В кн.: Здоровье, работоспособность, безопасность космических экипажей. – М.: Наука, 2001. – 501 с.
- [3] Богомолов В.В., Потапов М.Г., Спичков А.Н. Санаторно-курортный период реабилитации космонавтов после длительных полетов на МКС / В кн.: Международная космическая станция. Российский сегмент. Космическая биология и медицина. – М.: ГНЦ РФ–ИМБП РАН, 2011. – Т. 1. – С. 214–218.
- [4] Богомолов В.В., Ткаченко В.А. Восстановительные мероприятия после длительных полетов на санаторном этапе в условиях курорта г. Кисловодска // Тезисы докладов VIII Всесоюзной конференции. – М., Калуга, 1986. – С. 22–23.
- [5] Васильева Т.Д., Береговкин А.В., Богомолов В.В., Сырых Г.Д., Стажадзе Л.Л., Калинин В.В. Восстановительно-лечебные мероприятия после длительных космических полетов // Тезисы докладов VII Всесоюзной конференции по космической биологии и авиакосмической медицине. – М., Калуга, 1983. – С. 38–39.
- [6] Воробьев Е.И., Егоров А.Д., Какурин Л.И., Нефедов Ю.Г. Медицинское обеспечение и основные результаты обследования экипажа космического корабля «Союз-9» // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1970. – № 6. – С. 26–31.
- [7] Воронин Л.И., Моргун В.В., Почуев В.И., Каспранский Р.Р., Богомолов В.В. Актуальные проблемы реабилитации космонавтов // Тезисы докладов четвертой международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – Звездный городок, 2000. – С. 277–279.
- [8] Голиков А.П., Воронина С.Г., Богомолов В.В., Абдрахманов В.Р. Реабилитационные мероприятия в реадaptационном периоде после длительной гипокинезии // Реабилитация больных ишемической болезнью. – Труды 4 Главного управления при МЗ СССР. – М., 1980. – С. 19–21.
- [9] Григорьев А.И., Егоров А.Д. Феноменология и механизмы изменения основных функций организма человека в невесомости // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1988. – № 6. – С. 4–17.
- [10] Гуровский Н.Н., Егоров А.Д. Некоторые проблемы космической медицины // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1976. – № 6. – С. 3–13.
- [11] Конев Ю.В., Сериков Н.Е. Физическая тренировка в комплексе лечебно-восстановительных мероприятий на санаторном этапе медицинской реабилитации космонавтов // Тезисы докладов IX Всесоюзной конференции. – М., Калуга, 1990. – С. 99–101.
- [12] Крупина Т.Н., Береговкин А.В., Боголюбов В.М., Федоров Б.М. Комплексные восстановительно-лечебные мероприятия в космической медицине // Советская медицина. – 1981. – № 12. – С. 3–8.
- [13] Крупина Т.Н., Федоров Б.М., Олефиренко В.Т., Лебедева И.П., Воронина С.Г., Тизул А.Я., Мацнев Э.И., Цыганова Н.И. Основные проблемы реабилитации в космической медицине // Тезисы докладов VI Всесоюзной конференции по космической биологии и авиакосмической медицине. – М., Калуга, 1979. – С. 91–92.
- [14] Медицинская реабилитация в Вооруженных силах Российской Федерации / Методическое пособие для врачей в 3-х частях. – ГВМУ МО РФ, 2004.
- [15] Оганов В.С., Богомолов В.В. Костная система человека в условиях невесомости. Обзор результатов исследований, гипотезы и возможность прогноза состояния в длительных (межпланетных) экспедициях // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2009. – № 1. – С. 3–12.

- [16] Олефиренко В.Т., Федоров Б.М., Крупина Т.Н., Ткачев В.В., Лебедева И.П., Карева Т.А., Реушкина Г.Д. Физиологическое обоснование и принцип построения реабилитационных мероприятий в космической медицине // Тезисы докладов VII Всесоюзной конференции по космической биологии и авиакосмической медицине. – М., Калуга, 1983. – С. 33–34.
- [17] Спичков А.Н. Медицинская реабилитация космонавтов после длительных космических полетов / В кн.: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. – М.: ГНЦ РФ–ИМБП РАН, 2001.– Т. 1. – С. 635–639.

**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

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

Электронная почта: V.Pochuev@gctc.ru

**Моргун Валерий Васильевич** - ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры», Роскосмос.

Электронная почта: tsenki@roscosmos.ru

**Каспранский Рустем Рамилевич** - канд. мед. наук, доцент, заместитель начальника управления (по медицинским испытаниям, исследованиям и медицинскому обеспечению космического полета) – врач-методист, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: R.Kaspranskiy@gctc.ru

**Савин Сергей Николаевич** – ведущий врач-эпидемиолог, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: S.Savin@gctc.ru

### **The State and Progress of Post-Flight Rehabilitation of Cosmonauts**

**(Organizational and Program-Methodical Aspects).** V.I. Pochuev, V.V. Bogomolov, V.V. Morgun, R.R. Kaspransky, S.N. Savin

**Abstract.** The paper considers the system of post-flight rehabilitation of cosmonauts and presents the classification of re-adaptation and rehabilitation stages. Also, it describes the content of rehabilitation events and their place in activity of cosmonauts on returning on the Earth as well as the base and facilities of post-flight rehabilitation and requirements for creating the medical rehabilitation complex.

**Keywords:** re-adaptation, rehabilitation, post-flight activity.

### REFERENCES

- [1] Богомолов В.В., Моргун В.В. Результаты медицинского наблюдения за состоянием космонавтов в период реадaptации после космических полетов / В кн.: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. – М.: ГНЦ РФ ИМБП РАН, 2001. – Т. 1. – С. 552–563.
- [2] Богомолов В.В., Васильева Т.Д. Реабилитация космонавтов после полета. В кн.: Здоровье, работоспособность, безопасность космических экипажей. – М.: Наука, 2001. – 501 с.
- [3] Богомолов В.В., Потапов М.Г., Спичков А.Н. Санаторно-курортный период реабилитации космонавтов после длительных полетов на МКС / В кн.: Международная космическая станция. Российский сегмент. Космическая биология и медицина. – М.: ГНЦ РФ–ИМБП РАН, 2011.– Т. 1. – С. 214–218.
- [4] Богомолов В.В., Ткаченко В.А. Восстановительные мероприятия после длительных полетов на санаторном этапе в условиях курорта г. Кисловодска // Тезисы докладов VIII Всесоюзной конференции. – М., Калуга, 1986. – С. 22–23.
- [5] Васильева Т.Д., Береговкин А.В., Богомолов В.В., Сырых Г.Д., Стажадзе Л.Л., Калинин В.В. Восстановительно-лечебные мероприятия после длительных космических полетов // Тезисы докладов VII Всесоюзной конференции по космической биологии и авиакосмической медицине. – М., Калуга, 1983. – С. 38–39.
- [6] Воробьев Е.И., Егоров А.Д., Какурин Л.И., Нефедов Ю.Г. Медицинское обеспечение и основные результаты обследования экипажа космического корабля «Союз-9» // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1970. – № 6. – С. 26–31.
- [7] Воронин Л.И., Моргун В.В., Почуев В.И., Каспранский Р.Р., Богомолов В.В. Актуальные проблемы реабилитации космонавтов // Тезисы докладов четвертой международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – Звездный городок, 2000. – С. 277–279.
- [8] Голиков А.П., Воронина С.Г., Богомолов В.В., Абдрахманов В.Р. Реабилитационные мероприятия в реадaptационном периоде после длительной гипокинезии // Реабилитация больных ишемической болезнью. – Труды 4 Главного управления при МЗ СССР. –М., 1980. – С. 19–21.

- [9] Григорьев А.И., Егоров А.Д. Феноменология и механизмы изменения основных функций организма человека в невесомости // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1988. – № 6. – С. 4–17.
- [10] Гуровский Н.Н., Егоров А.Д. Некоторые проблемы космической медицины // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1976. – № 6. – С. 3–13.
- [11] Конев Ю.В., Сериков Н.Е. Физическая тренировка в комплексе лечебно-восстановительных мероприятий на санаторном этапе медицинской реабилитации космонавтов // Тезисы докладов IX Всесоюзной конференции. – М., Калуга, 1990. – С. 99–101.
- [12] Крупина Т.Н., Береговкин А.В., Боголюбов В.М., Федоров Б.М. Комплексные восстановительно-лечебные мероприятия в космической медицине // Советская медицина. – 1981. – № 12. – С. 3–8.
- [13] Крупина Т.Н., Федоров Б.М., Олефиренко В.Т., Лебедева И.П., Воронина С.Г., Тизул А.Я., Мацнев Э.И., Цыганова Н.И. Основные проблемы реабилитации в космической медицине // Тезисы докладов VI Всесоюзной конференции по космической биологии и авиакосмической медицине. – М., Калуга, 1979. – С. 91–92.
- [14] Медицинская реабилитация в Вооруженных силах Российской Федерации / Методическое пособие для врачей в 3-х частях. – ГВМУ МО РФ, 2004.
- [15] Оганов В.С., Богомоллов В.В. Костная система человека в условиях невесомости. Обзор результатов исследований, гипотезы и возможность прогноза состояния в длительных (межпланетных) экспедициях // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2009. – № 1. – С. 3–12.
- [16] Олефиренко В.Т., Федоров Б.М., Крупина Т.Н., Ткачев В.В., Лебедева И.П., Карева Т.А., Реушкина Г.Д. Физиологическое обоснование и принцип построения реабилитационных мероприятий в космической медицине // Тезисы докладов VII Всесоюзной конференции по космической биологии и авиакосмической медицине. – М., Калуга, 1983. – С. 33–34.
- [17] Спичков А.Н. Медицинская реабилитация космонавтов после длительных космических полетов / В кн.: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. – М.: ГНЦ РФ–ИМБП РАН, 2001. – Т. 1. – С. 635–639.

**Pochuev Vladimir Ivanovich** - PhD in Medical Sciences, senior researcher, Head of department - physician of the highest category, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Pochuev@gctc.ru

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

E-mail: V.Pochuev@gctc.ru

**Morgun Valery Vasilyevich** – Center for operation of ground-based infrastructure (TsENKI), Roskosmos.

E-mail: tsenki@roscosmos.ru

**Kaspransky Rustem Ramilyevich** – PhD in Medical Sciences, assistant professor, Deputy Head of department (for medical testing, research and medical support of space flight) – physician-methodist, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: R.Kaspranskiy@gctc.ru

**Savin Sergey Nikolayevich** – principal epidemiologist, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: S.Savin@gctc.ru

УДК 629.7.072

## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЛЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ**

С.К. Крикалёв, Б.И. Крючков, В.Г. Сорокин, В.И. Токарев, И.Г. Сохин, С.Н. Рыжиков,  
М.Р. Халиков

**Аннотация.** В статье определяются новые подходы к организации специальной летной подготовки, а также научные задачи, которые должны быть решены для формирования и оценивания профессионально важных качеств космонавтов.

**Ключевые слова:** специальная летная подготовка, профессионально важные качества, показатели, критерии, космонавты.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Крючков Б.И. Отбор космонавтов для многоразовых многоместных ПКА. Сборник тезисов 6-й Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – Звездный городок Московской области, 2005.
- [2] Профессиональный отбор космонавтов. Учебно-справочное пособие / Под общей редакцией Крючкова Б.И. и

Харламова М.М. – Звездный городок Московской области, 2009.

[3] Курс летной и парашютной подготовки космонавтов. – Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, 1990.

**Крикалёв Сергей Константинович** – Герой Советского Союза, Герой Российской Федерации, летчик-космонавт СССР, канд. психологических наук, начальник ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: S.Krikalev@gctc.ru

**Крючков Борис Иванович** – докт. техн. наук, старший научный сотрудник, заместитель начальника Центра (по научной работе), ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: B.Kryuchkov@gctc.ru

**Сорокин Владимир Геннадьевич** – канд. военных наук, доцент, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: V.Sorokin@gctc.ru

**Токарев Валерий Иванович** – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, заместитель начальника авиационного управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта:

**Сохин Игорь Георгиевич** – канд. техн. наук, доцент, заместитель начальника управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: I.Sokhin@gctc.ru

**Рыжиков Сергей Николаевич** – космонавт-испытатель, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: S.Ryzhikov@gctc.ru

**Халиков Марат Ризаевич** – командир авиационной эскадрильи, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: M.Khalikov@gctc.ru

### **New Approaches to Organization of Special Flying Training**

**of Cosmonaut.** S.K. Krikalev, B.I. Kryuchkov, V.G. Sorokin, V.I. Tokarev, I.G. Sokhin, S.N. Ryzhikov, M.P. Khalikov

**Abstract.** The paper defines new approaches to the organization of special flying training and also the scientific tasks that must be tackled for forming and evaluating professionally significant qualities of cosmonauts.

**Keywords:** special flying training, professionally significant qualities, parameters, criteria, cosmonauts.

#### REFERENCES

- [1] Крючков Б.И. Отбор космонавтов для многоцветных многоместных ПКА. Сборник тезисов 6-й Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – Звездный городок Московской области, 2005.
- [2] Профессиональный отбор космонавтов. Учебно-справочное пособие / Под общей редакцией Крючкова Б.И. и Харламова М.М. – Звездный городок Московской области, 2009.
- [3] Курс летной и парашютной подготовки космонавтов. – Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, 1990.

**Krikalev Sergey Konstantinovich** – Hero of the Soviet Union, Hero of the Russian Federation, pilot- cosmonaut of the USSR, PhD in Psychological Science, Head of State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: S.Krikalev@gctc.ru

**Kryuchkov Boris Ivanovich** – Doctor of Technical Sciences, senior researcher, Deputy Head (for research) of State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: B.Kryuchkov@gctc.ru

**Sorokin Vladimir Gannadyevich** – PhD in Military Sciences, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: V.Sorokin@gctc.ru

**Tokarev Valery Ivanovich** – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, Deputy Head of Aviation Department, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail:

**Sokhin Igor Georgievich** – PhD in Technical Sciences, assistant professor, Deputy Head of department, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: I.Sokhin@gctc.ru

**Ryzhikov Sergey Nikolaevich** – test-cosmonaut, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: S.Ryzhikov@gctc.ru

**Khalikov Marat Rizaevich** – aviation squadron commander, State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: M.Khalikov@gctc.ru

УДК 621.396:629.78

## **ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ РАБОТЫ В КОСМОСЕ**

Г.И. Падалка, П.П. Долгов, А.А. Алтунин

**Аннотация.** Статья продолжает дискуссию по вопросам разработки роботов для их применения на борту пилотируемых космических объектов. Приводятся основные тезисы в обоснование необходимости изменения принципов роботизации пилотируемых космических объектов.

**Ключевые слова:** робот, антропоморфный робот, телеоцентрический подход, космонавт.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Крючков Б.И., Усов В.М. Антропоцентрический подход в организации совместной деятельности космонавтов ПКК и робота-помощника андроидного типа // Пилотируемые полеты в космос. – № 3(5). – 2012. – С. 38–53.
- [2] Богданов А.А., Кутлубаев И.М., Сычков В.Б. Перспективы создания антропоморфных робототехнических систем для работы в космосе // Пилотируемые полеты в космос. – № 1(3). – 2012.
- [3] Крючков Б.И., Усов В.М. Новые направления робототехники в пилотируемой космонавтике (приглашение к дискуссии) // Пилотируемые полеты в космос. – № 1(6). – 2013.
- [4] Цыганков О.С., Бабайцев Д.В. Заменит ли робот космонавта в операциях внекорабельной деятельности // Пилотируемые полеты в космос. – № 2(4). – 2012. – С. 74–87.
- [5] Буков В.Н., Кулабухов В.С. Телеоцентрический подход к разработке аэрокосмических эргатических систем. Третья международная научно-практическая конференция. Тезисы докладов. – Звездный городок: РГНИИЦПК, 1997.
- [6] Афанасьев И. Андроиды для освоения космоса // Новости космонавтики. – № 04. – 2013. – С. 52.

**Падалка Геннадий Иванович** - Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации, инструктор-космонавт-испытатель – начальник управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: G.Padalka@gctc.ru

**Долгов Павел Павлович** – канд. техн. наук, старший научный сотрудник, заместитель начальника управления (по научно-исследовательской и испытательной работе), ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: P.Dolgov@gctc.ru

**Алтунин Алексей Алексеевич** – заместитель начальника управления (по подготовке космонавтов к работам в открытом космосе), ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Электронная почта: A.Altunin@gctc.ru



## **Approach to Designing Robotic Systems to Work in Space. G.I. Padalka, P.P. Dolgov, A.A. Altunin**

**Abstract.** The paper continues the discussion of issues of designing robots to use them aboard manned space vehicles. It also names the main theses in reasoning the necessity to change the robotization principles of manned space objects.

**Keywords:** a robot, an anthropomorphous robot, teleocentric approach, a cosmonaut.

### REFERENCES

- [1] Крючков Б.И., Усов В.М. Антропоцентрический подход в организации совместной деятельности космонавтов ПКК и робота-помощника андроидного типа // Пилотируемые полеты в космос. – № 3(5). – 2012. – С. 38–53.
- [2] Богданов А.А., Кутлубаев И.М., Сычков В.Б. Перспективы создания антропоморфных робототехнических систем для работы в космосе // Пилотируемые полеты в космос. – № 1(3). – 2012.
- [3] Крючков Б.И., Усов В.М. Новые направления робототехники в пилотируемой космонавтике (приглашение к дискуссии) // Пилотируемые полеты в космос. – № 1(6). – 2013.
- [4] Цыганков О.С., Бабайцев Д.В. Заменит ли робот космонавта в операциях внекорабельной деятельности // Пилотируемые полеты в космос. – № 2(4). – 2012. – С. 74–87.
- [5] Буков В.Н., Кулабухов В.С. Телеоцентрический подход к разработке аэрокосмических эргатических систем. Третья международная научно-практическая конференция. Тезисы докладов. – Звездный городок: РГНИИЦПК, 1997.
- [6] Афанасьев И. Андроиды для освоения космоса // Новости космонавтики. – № 04. – 2013. – С. 52.

**Padalka Gennady Ivanovich** – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, instructor-test cosmonaut – Head of the Department, State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: G.Padalka@gctc.ru

**Dolgov Pavel Pavlovich** – PhD in Technical Sciences, senior researcher, Deputy head of Department (for research and tests), State organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: P.Dolgov@gctc.ru

**Altunin Aleksey Alekseyevich** – Deputy Head of Department (for cosmonaut training for extravehicular activity), State Organization “Gagarin R&T CTC”.

E-mail: A.Altunin@gctc.ru