

Министерство культуры Российской Федерации  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Российская академия наук  
Государственный музей истории космонавтики  
имени К.Э. Циолковского  
Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова  
Российской академии наук

**К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ:  
КЛЮЧЕВЫЕ ИДЕИ И СОВРЕМЕННЫЕ  
ДОСТИЖЕНИЯ КОСМОНАВТИКИ**

Материалы  
59-х Научных чтений, посвященных разработке научного  
наследия и развитию идей К.Э. Циолковского

Часть 2

Калуга, 2024

The Ministry of Culture of the Russian Federation  
The Russian Academy of Sciences  
Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation  
The K. Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics  
S.I. Vavilov Institute of the History of Natural Science and Technology of  
the Russian Academy of Sciences

**K.E. TSIOLKOVSKY:  
THE KEY IDEAS AND MODERN  
ACHIEVEMENTS IN COSMONAUTICS**

Materials of the LIX th Scientific Readings  
devoted to the development of K.E. Tsiolkovsky's  
scientific heritage and ideas

Part 2

Kaluga, 2024

**ББК 72.3**

**Ц66**

59-е Научные чтения, посвященные разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского 2024 г., проводятся при содействии Правительства Калужской области

\*\*\*

Ответственные за выпуск:

Н.А. Абакумова, А.А. Мясников, Л.Н. Канунова

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Академик РАН В.А. Соловьев (председатель), Н.А. Абакумова (заместитель председателя), д-р техн. наук, проф. В.А. Алтунин, д-р техн. наук, проф. М.Ю. Беляев, канд. техн. наук Н.Б. Бодин, д-р техн. наук, проф. В.В. Воробьев, д-р техн. наук В.А. Воронцов, д-р техн. наук, проф. Л.В. Докучаев, М.В. Доронина, Т.Н. Желнина, д-р физ.-мат. наук, проф. В.В. Ивашкин, д-р мед. наук, член корр. РАН В.К. Ильин, Л.Н. Канунова (отв. секретарь), д-р филос. наук, канд. техн. наук, проф. С.В. Кричевский, д-р филос. наук В.В. Лыткин, д-р филос. наук, проф. В.М. Мапельман, д-р техн. наук, проф. Ю.А. Матвеев, д-р мед. наук, проф. Э.И. Мацнев, канд. техн. наук А.А. Митина, канд. ист. наук А.А. Мясников, д-р техн. наук, проф. А.А. Позин, д-р мед. наук, проф. РАН Е.Э. Сигалева, Е.А. Тимошенкова, канд. ист. наук А.В. Хорунжий, канд. техн. наук В.А. Шувалов.

**К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ: КЛЮЧЕВЫЕ ИДЕИ И СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ КОСМОНАВТИКИ**

<b>Ц66</b>	Материалы 59-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Часть 2. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). 2024. – 406 с. – 350 экз. <b>ISBN 978-5-907678-99-6</b>
------------	--

ISBN 978-5-907678-99-6

ISBN 978-5-907928-01-5 (ч.2)

© Авторы докладов, 2024

**Секция 6**  
**«КОСМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО.**  
**ФИЛОСОФИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО»**

УДК 008:52; 629.78  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Кричевский С.В.**  
**Krichevsky S.V.**

доктор философских наук, профессор  
главный научный сотрудник  
ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН  
г. Москва

**СУММА ЭКСПАНСИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА НА ЗЕМЛЕ И В**  
**КОСМОСЕ: БАЛАНС, ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ**  
**ЭВОЛЮЦИЕЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ МИРОВОМУ**  
**ПОРЯДКУ**

**THE SUM OF HUMANITY'S EXPANSION ON EARTH AND IN**  
**SPACE: BALANCE, DYNAMICS AND MANAGEMENT OF**  
**EVOLUTION IN THE TRANSITION TO A NEW WORLD ORDER**

**Аннотация.** Рассмотрена сумма экспансии человечества на Земле и в космосе, ее баланс и динамика. Через 100 лет после идей Циолковского (1920-1926) доля усилий и затрат на экспансию людей в космос ничтожно мала. Идет переход к новому мировому порядку в старом формате разделенного человечества. Альтернатива – переход в формате единого человечества. Необходимо изучать процессы экспансии, управлять балансом, динамикой, эволюцией, внедрять новые технологии для жизни людей в космосе.

**Ключевые слова:** Земля, космос, переход к новому мировому порядку, технология, управление, человечество, эволюция, экспансия.

**Abstract.** The sum of the expansion of humanity on Earth and in space, its balance and dynamics are considered. 100 years after Tsiolkovsky's ideas (1920-1926) the share of efforts and costs for human expansion into space is negligible. There is a transition to a new world order in the old format of a divided humanity. The alternative is a transition in the format of a united humanity. It is necessary to study the processes of expansion, manage balance, dynamics, evolution, and introduce new technologies for human life in space.

**Keywords:** Earth, space, transition to a new world order, technology, governance, humanity, evolution, expansion.

В идеях и трудах К.Э. Циолковского экспансия за пределы Земли – стратегическая цель [1-4].

Предложен новый подход к экспансии, рассмотрена «сумма экспансии». Сумма экспансии человечества (СЭЧ) состоит из 2-х частей: земной и космической. Земная экспансия (ЗЭ) преобладает. Космическая экспансия (КЭ) – с начала Космической эры (4.10.1957), 2 аспекта: 1) «витальный» (пилотируемые полеты и жизнь людей вне Земли); 2) «технический» (техносфера, инфраструктура, загрязнения окружающей среды в космосе).

Мировая космическая деятельность (КД) ~350 млрд долл./год, ~0,5% экономики. На космические исследования ~5% расходов на КД. На «витальную» КЭ (все пилотируемые полеты) ~20% расходов на КД, ~0,1% экономики [5]. Соотношение ЗЭ и «витальной» КЭ ~1000 : 1. Через 100 лет после идей Циолковского (1920-1926) [1; 2] в СЭЧ доля усилий и затрат на «витальную» КЭ ничтожно мала. Идет передел мира, переход к новому мировому порядку (миропорядку) в старом формате разделенного человечества и с выходом за «пределы роста» [6], растет риск мировой ядерной войны. СЭЧ, баланс, динамика изменяются. Начинается освоение Луны, приоритет – внеземные ресурсы. Для «витальной» КЭ необходимы новые цели КД и технологии для безопасности и высокого качества жизни людей в космосе [3; 4].

Выводы и рекомендации:

1. Необходимо изучать процессы экспансии на Земле и в космосе, управлять СЭЧ, балансом, динамикой, эволюцией общества и техносферы, в т.ч. эволюцией целей и технологий для ускорения «витальной» КЭ.
2. Реализовать альтернативный сценарий – переход к новому миропорядку в формате единого человечества.

### Литература

1. Циолковский К.Э. Вне Земли (Повесть). – Калуга: Калужское общество изучения природы местного края, 1920. –118 с.
2. Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами: (переиздание работ 1903 и 1911 гг. с некоторыми изм. и доп.). – Калуга: 1-я Гостип. ГСНХ, 1926. – 128 с.

3. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: ЛЕНАНД, 2022. – 448 с.
4. Кричевский С.В. Проблема экспансии человечества в космос: Циолковский, история, реальность, перспективы // Идеи Циолковского в теориях освоения космоса. Материалы 58-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Ч. I. – Калуга: Эйдос, 2023. – С. 32–34.
5. Космос – 2023. Статистический сборник. – М.: Московский космический клуб, 2024. – 35 с.
6. Преодолевая пределы роста. Основные положения доклада для Римского клуба: монография / Под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Издательство Московского университета, 2023. – 99 с.

УДК 929:629.78(091)  
eLIBRARY.RU: 02.41.00

**Кувшинов Д.Ю.**  
**Kuvshinov D.Yu.**

доктор медицинских наук, доцент  
заведующий кафедрой  
нормальной физиологии им. проф. Н.А. Барбараш  
ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России  
г. Кемерово

**АЛЕКСЕЙ АРХИПОВИЧ ЛЕОНОВ – ПЕРВЫЙ В ОТКРЫТОМ  
КОСМОСЕ: ЖИЗНЬ В НЕБЕ И НА ЗЕМЛЕ. К 90-ЛЕТИЮ**

**ALEXEY ARKHIPOVICH LEONOV IS THE FIRST  
IN OUTER SPACE: LIFE IN HEAVEN AND ON EARTH.  
FOR THE 90TH ANNIVERSARY**

**Аннотация.** В 2024 г. 90-летие космонавта А.А. Леонова. Первым вышел в открытый космос (1965). Готовился к полету на Луну. Выполнил полет по программе «Союз–Аполлон» (1975): СССР и США впервые создали в космосе прообраз единого человечества. А.А. Леонов продвигал в обществе идеи космонавтики, сотрудничества в космосе, в своей живописи показал красоту космоса и перспективы его освоения.

**Ключевые слова:** А.А. Леонов, выход в космос, живопись, космонавт, международное сотрудничество, подготовка полета на

Луну, программа «Союз–Аполлон».

**Abstract.** In 2024, the 90th anniversary of cosmonaut A.A. Leonov. He was the first to go into outer space (1965). He was preparing to fly to the Moon. Performed a flight under the Soyuz–Apollo program (1975): the USSR and the USA for the first time created a prototype of a united humanity in space. A.A. Leonov promoted the ideas of cosmonautics and cooperation in space in society, and in his painting showed the beauty of space and the prospects for its exploration.

**Keywords:** A.A. Leonov, spacewalk, painting, cosmonaut, international cooperation, preparation for a flight to the Moon, the Soyuz–Apollo program.

В 2024 г. 90-летие выдающегося человека и космонавта Алексея Архиповича Леонова. Родился 30 мая 1934 г. в деревне Листвянка Кемеровской области. С 1957 г. А.А. Леонов служил летчиком 113-го истребительного авиаполка, в 1960 г. зачислен в первый отряд космонавтов. Первым в мире шагнул в открытый космос 18 марта 1965 г. [1; 2]. При создании скафандра и шлюза были использованы идеи К.Э. Циолковского [3, с. 244]. Этот полет и особенно выход в космос были очень сложными и рискованными [2; 4].

А.А. Леонов мог быть первым человеком на Луне. В 1963 г. президент США Д. Кеннеди предложил советскому правительству организовать совместный полет на Луну. Но СССР отказался и выполнял свою лунную программу Н1–Л3 (с 1964 г.). А.А. Леонов был в группе Л3 (экспедиция с высадкой на Луну) с 1966 г., отрабатывал на динамическом тренажере на базе вертолета Ми-4 процесс посадки на Луну, в 1968 г. тренировался в лунном скафандре «Кречет-94». Эта лунная программа в СССР была прекращена в 1972 г. [2, с. 190-191]. 15–21 июля 1975 г. А.А. Леонов вместе В.Н. Кубасовым совершил свой 2-й полёт в космос, был командиром «Союза-19» по программе «Союз – Аполлон». 17 июля два корабля состыковались на околоземной орбите [5]. Космос объединил две страны-соперницы и показал: в звездном мире границ нет. СССР и США впервые создали в космосе прообраз единого человечества. В этом полете Леонов рисовал портреты советских и американских космонавтов и астронавтов.

Он первый «космический» художник. В своей живописи изобразил виды Земли из космоса, реальные и фантастические сюжеты, красоту космоса и перспективы его освоения [6].

Защитил диссертацию кандидата технических наук (1981), занимался исследованиями сложных человеко-машинных систем, деятельности

космонавтов в полетах, имел ряд научных трудов и изобретений. А.А. Леонов активно продвигал в обществе идеи космонавтики, международного сотрудничества в космосе. Руководил Гагаринскими чтениями (с 1974 г.). Создавал международную Ассоциацию участников космических полетов (1984) [6]. Написал важную автобиографическую книгу «Время первых» [4].

Память об А.А. Леонове жива. В Москве, Кемерово, Листвянке установлены бюсты. Его уникальные космические картины есть в ряде музеев. Дело освоения космоса продолжает новое поколение людей, стремящихся к звездам.

### **Литература**

1. Шаги в космосе. – М.: Известия, 1965. – 160 с.
2. Мировая пилотируемая космонавтика / Под ред. Ю.М. Батурина. – М.: РТСофт, 2005. – 752 с.: ил.
3. Циолковский К.Э. Вне Земли: Повесть. – Калуга: Золотая аллея, 2008. – 256 с.: ил.
4. Леонов А.А. Время первых. Судьба моя – я сам. – М.: АСТ, 2019. – 352 с.
5. «Союз» и «Аполлон». – М.: Изд-во полит. литературы, 1976. – 270 с.
6. Алексей Леонов. Человек и космос / Сост. О. В. Маньшева. – М.: РТСофт-Космоскоп, 2017. – 367 с. : ил.
7. Батурин Ю.М., Иванова Л.В., Кричевский С.В. Ассоциация участников космических полетов: история и проблемы развития (Часть 1) // Пилотируемые полеты в космос. – 2021. – № 1. – С. 128–147. DOI: 10.34131/MSF.21.1.128–147.

УДК 341.229; 341.218; 008.2  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Ударцев С.Ф.**

**Udartsev S.F.**

доктор юридических наук, профессор  
Университета «КАЗГЮУ» им. М.С. Нарикбаева  
г. Астана, Казахстан



# ЭВОЛЮЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

## EVOLUTION OF SPACE STATEHOOD AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**Аннотация.** Появление и развитие автономного сверхмощного искусственного интеллекта превосходящего на порядки возможности человечества, приведёт к трансформации форм, структуры и функционирования государственности, в том числе космического государства, а также эволюции человекоцентристских основ правового регулирования человечества в более широкие, с учетом роли и возможностей сверхмощного искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** сверхмощный искусственный интеллект, космическое государство, человечество, коэволюция, эволюция человекоцентризма основ права, разумоцентризм.

**Abstract.** The emergence and development of autonomous super-powerful artificial intelligence, which exceeds the capabilities of humanity by tens of times, will lead to the transformation of the forms, structure and functioning of statehood, including the space state, as well as the evolution of the human-centric foundations of the legal regulation of humanity into broader ones, with taking into account the role and capabilities of super-powerful artificial intelligence.

**Keywords:** super-powerful artificial intelligence, space state, humanity, co-evolution, evolution of human-centrism of the foundations of law, mind-centrism.

Создание и быстрое развитие сверхмощного искусственного интеллекта (СМ ИИ), способного на неограниченное количество порядков превзойти человечество в целом, откроет перспективы коэволюции человечества и СМ ИИ, создаст новые вызовы для человечества, связанные, в частности, с возможностью признания ИИ своей субъектности и определенных собственных интересов. Глобальный и полный контроль за этим, недопущение создания СМ ИИ и исключение возможных рисков для людей, при превосходстве и автономии СМ ИИ, а также противостояния государств-лидеров и стремлении их создать собственные аналогичные системы, представляются малоэффективными и практически неосуществимыми. В связи с этим в перспективе неизбежна адаптация системы правового регулирования к новой реальности и постепенный переход от человекоцентричных к разумоцентричным ее основаниям для

регулирования более сложных отношений человека, СМ ИИ и роботов с ИИ.

СМ ИИ будет нуждаться в полезной и взаимодействующей с ним организационной инфраструктуре, поддерживающей его существование и функционирование на Земле и в космосе.

Формирующаяся и развивающаяся космическая государственность может быть организационной формой человеческого сообщества адекватной эпохе коэволюции СМ ИИ и человечества как его создателя. Эта коэволюция приведет к поэтапной трансформации космического государства (КГ) [1] для большей рациональности структуры и функций, повышения эффективности и скорости принятия решения, сокращения аппарата и бюрократизма, устранения лишних звеньев и уровней управления (и создания новых), более надежного планирования и контроля за реализацией планов и задач с учетом анализа больших данных, обеспечения порядка и безопасности, учета возможностей, предоставляемых СМ ИИ. Участие СМ ИИ в государственном управлении создаст больше возможностей для отбора лучших форм государственного управления и выработки наиболее оптимальных решений с учетом их соответствия историческим этапам, ситуациям и стратегии развития.

Можно надеяться, что коэволюция и развивающаяся экспансия человечества в космос, КГ как организационной опоры космической цивилизации и СМ ИИ продолжат продвижение к космическому разуму и становлению новых совершенных и могучих существ космоса, в том числе бестелесных, о которых писал К.Э. Циолковский [2, с. 332-334].

### **Литература**

1. Ударцев С.Ф. Космическое государство – начало новой эпохи в эволюции государственности // Государство и право. – 2021. – № 8. – С. 21-34.
2. Циолковский К.Э. Космическая философия. Сборник. – М.: ИДЛи, 2004. – 496 с.

УДК 1(470) (091)  
eLIBRARY.RU: 02.41.21

**Мапельман В.М.**  
**Mapelman V.M.**

доктор философских наук  
профессор Московского городского

## ГЛОБАЛИЗМ, ЭВОЛЮЦИОНИЗМ И КОСМИЗМ

### GLOBALISM, EVOLUTIONISM AND COSMISM

**Аннотация.** Процессы глобализации начали формироваться на нашей планете с середины XIX века. Первые результаты их теоретического осмысления (концепции глобализма) появились лишь в середине XX столетия. Однако в России на грани этих двух веков уже заявило о себе особое мировоззренческое направление, рассматривающее будущее цивилизации не только в общепланетарном, но и в космическом масштабе, названное впоследствии «русским космизмом». Космизм, имеющий свою историю, это разновидность глобализма и эволюционизма. Русский космизм является частью космизма.

**Ключевые слова:** глобализация, глобализм, философская интерпретация, русский космизм, космизм, эволюционизм.

**Abstract.** Globalization processes began to form on our planet in the middle of the 19th century. The first results of their theoretical understanding (the concept of globalism) appeared only in the middle of the 20th century. However, in Russia, on the verge of these two centuries, a special worldview direction had already declared itself, considering the future of civilization not only on a planetary scale, but also on a cosmic scale, which was later called «Russian cosmism». Cosmism, which has its own history, is a type of globalism and evolutionism. Russian cosmism is a part of cosmism.

**Keywords:** globalization, globalism, worldview, Russian cosmism, cosmism, evolutionism.

Глобализация, как «процесс становления единого взаимосвязанного мира» [1, с. 183], начала энергично складываться и распространяться на нашей планете с середины XIX века. С одной стороны это явление способствовало развитию всех видов социальных связей, как материальных, так и духовных, а с другой, породило серьезные общественные и гуманитарные катаклизмы (кризисные явления, революции, мировые войны, распад старых и возникновение новых государств). Она нуждалась в своём осмыслении, которое к середине XX века воплотилось в систему взаимосвязанных политических, экономических, культурных, пропагандистских и даже

кибернетических концепций, сориентированных на обоснование целесообразности мирового лидерства определенных политико-экономических доктрин. Они-то и получили обобщенное название – «глобализм», хотя в человеческой истории уже встречались попытки оправдать и реализовать подобные идеи (империи Александра Македонского и Карла Великого, колониальный глобализм Англии и Франции).

Одной из первых на данные тенденции в современном мире обратила внимание философия, исследующая всеобщие и универсальные явления и процессы. Причём это была именно русская философия. Для неё на протяжении всей её истории был характерен вселенский взгляд на мир, и она сохранила традиции античного отношения к космосу, как к принципу универсальной гармонии. Попытки представить и/или описать вариант согласованного универсального всеблагаго, разумного общежития всех жителей нашей планеты (потенциально – жителей космоса), подчиняющихся общим законам, правилам и принципам, реализовывались по трём взаимодействующим, дополняющим друг друга, но только соседствующим течениям (художественно-образному, религиозно-мистическому и естественно-научному).

Сам термин «космизм» в теоретический лексикон попал в самом начале XX века, отличаясь от нынешних его интерпретаций [2]. И в наши дни его определения крайне неоднозначны. В частности, В.В. Казютинский приводит пять его наиболее распространённых версий [3, с. 471]. Связано это с тем, что космизм пока сложно квалифицировать как полноценное философское и научное направление. Однако идеи космизма (в основном аксиологического характера) энергично эксплуатируются в рамках глобалистского мировосприятия, идеологии и политики. Сейчас отечественные версии космизма все более сосредотачиваются на религиозно-мистических подходах [4] и идеологии, западные – на биолого-психологических [5], восточные – на технико-организационных [6].

В наши дни космизм можно рассматривать как разновидность глобализма (универсального глобализма) и эволюционизма [7], а русский космизм – как часть космизма.

### **Литература**

1. Глобалистика: Энциклопедия / Гл. ред. И.И. Мазур, А.Н. Чумаков. – М.: Радуга, 2003. – 1328 с.

2. Мапельман В.М. Содержательные метаморфозы термина «космизм» в российском философском знании // Вестник МГПУ, серия «Философские науки». – 2023. – № 1(45). – С. 8-20.
3. Казюгинский В.В. Космизм // Глобалистика: Энциклопедия / Гл. ред. И.И. Мазур, А.Н. Чумаков. – М.: Радуга, 2003. – С. 471-472.
4. Гачева А.Г. Русский космизм в идеях и лицах. – М.: Академический проект, 2019. – 431 с.
5. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: последствия биотехнологической революции / пер. с англ. – М.: АСТ, 2008. – 349 с.
6. Юк Хуэй. Вопрос о технике в Китае. Эссе о космотехнике. – М.: Ад Маргинем, 2023. – 320 с.
7. Урсул А.Д., Урсул Т.А. Глобальный (универсальный) эволюционизм: предметное поле и проблемная ориентация // Философия и культура. – 2012. – № 2. – С. 6-20 [Электронный ресурс]. URL: [https://nbpublish.com/library\\_get\\_pdf.php?id=17535](https://nbpublish.com/library_get_pdf.php?id=17535) (дата обращения: 26.06.2024).

УДК 1(091)

eLIBRARY.RU: 02.91.01

**Алексеева В.И.**

**Alekseeva V.I.**

кандидат философских наук  
заведующий отделом  
научно-просветительской работы  
ГМИК им. К.Э. Циолковского  
г. Калуга

## **К ТИПОЛОГИИ ТВОРЧЕСТВА В ФИЛОСОФСКОМ ТЕЧЕНИИ РУССКОГО КОСМИЗМА**

## **ON THE TYPOLOGY OF CREATIVITY IN THE PHILOSOPHICAL CURRENT RUSSIAN COSMISM**

**Аннотация.** Автор обращается к философским концептам русского космизма с целью выявления основных направлений творчества, присущих им. Таковыми автор считает: экстраполяцию определенных идей из присущих им областей знания в другие области; интеграцию ранее изолированных областей знания; расширенное использование законов и закономерностей одних наук по отношению к другим.

**Ключевые слова:** типология творчества, творческий потенциал, экстраполяция идей, интеграция областей знания.

**Abstract.** The author refers to the philosophical concepts of Russian cosmism to identify the main creativity directions inherent in them. These are: extrapolation of certain ideas from their inherent fields of knowledge to other fields; unification of previously isolated fields of knowledge (integration); expanded use of methods.

**Keywords:** typology of creativity, creative potential, extrapolation of ideas, integration of isolated fields of knowledge.

Философские концепты русского космизма представляют собой высокие образцы творческого начала. Действительно, для того, чтобы нарисовать образы нового человека, совершенного общества, показать стадии развития земного и космического человечества необходимо проявить творческую фантазию.

Выработка новых образцов в сфере антропологии, социологии, культурной, духовной (в том числе религиозной) жизни человека сопровождается использованием определенных приемов. В докладе рассматриваются наиболее значимые и масштабные творческие схемы, с помощью которых рождаются новые представления в той или иной области.

Прежде всего необходимо отметить принцип интеграции как самый широко распространенный во всех сферах знания. Русский космизм внес свою лепту в преодоление логического дуализма между учениями о разделении наук о природе и духе (В. Виндельбанд, Г. Риккерт). Наиболее масштабным примером являются труды А.Л. Чижевского, показавшего наличие непосредственных связей между жизнью Солнца и социальными процессами на земле [1]. Объединение физического и исторического явилось примером поиска и нахождения монизма между научными направлениями, ранее казавшимися изолированными.

Еще одним приемом творческого начала является экстраполяция традиционных знаний в одной области на другую область. Уникальным примером в этом смысле представляется применение Н.Ф. Федоровым принципов Святой Троицы к социальному [2; 3]. Он единственный, кто расширил принципы Троицы (нераздельность и неслиянность) на человеческое общество и каждого человека. Тем самым Федоров показал, что абстрактное духовное учение имеет или должно иметь конкретное социальное воплощение.

Еще одной закономерностью творческого подхода является перенесение известных артефактов в новые, ранее не известные

обстоятельства. К.Э. Циолковский подробно рассмотрел вопрос о трансформации всем известных земных предметов в условиях, которых нет на Земле – в невесомости [4; 5]. Многие предметы претерпевают изменения, но наиболее ярким примером является архитектура. Здание (жилой дом) на Земле и он же в космосе – это два разных здания с идентичными функциями. На Земле технические характеристики заданы силой тяжести, в космосе особенности архитектуры диктует невесомость.

### **Литература**

1. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. – Калуга: 1924. – 72 с.
2. Федоров Н.Ф. Философия общего дела: В 2 т. Т.1. – М.: ООО АСТ, 2003. – 699 с.
3. Федоров Н.Ф. Философия общего дела: В 2 т. Т.2. – М.: ООО АСТ, 2003. – 592 с.
4. Циолковский К.Э. Свойства человека // Циолковский К.Э. Космическая философия. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 111–67.
5. Циолковский К.Э. Избранные труды. – М.: АН СССР, 1962. – 533 с.

УДК 14

eLIBRARY.RU: 02.11.21

**Зыков Н.А.**

**Zykov N.A.**

соискатель МГУ им. М.В. Ломоносова  
г. Москва

## **ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ НАУКИ**

## **IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY IN THE MODERN PHYLOSOPHY OF SCIENCE**

**Аннотация.** Философия науки предлагает переосмыслить роль в обществе современного научного знания. При этом учесть, что нередко новые научные идеи и открытия, особенно в информационно-коммуникационной сфере, оказываются тесно связанными с космическими технологиями. Научное наследие К.Э. Циолковского, в том числе и прогностическое, позволит глубже понять процессы, происходящие в современной науке и в обществе.

**Ключевые слова:** философия науки, современное общество, социальные процессы, научные открытия, космические технологии, научное прогнозирование.

**Abstract.** The philosophy of science suggests rethinking the role of modern scientific knowledge in society. At the same time, it should be taken into account that often new scientific ideas and discoveries, especially in the information and communication sphere, are closely connected with space technologies. The scientific legacy of K.E. Tsiolkovsky, including the prognostic one, will allow us to better understand the processes taking place in modern science and in society.

**Keywords:** philosophy of science, modern society, social processes, scientific discoveries, space technologies, scientific forecasting.

Философия науки все чаще привлекает внимание современных ученых. Особенно важны её оценки в отношении быстро развивающейся сферы информационно-коммуникационных технологий, тесно связанных с космической техникой. Не случайно современное общество по праву называют информационным. Концепции Поппера, Лакатоса, Фейерабенда, Куна, Хабермаса, Бергера, Лукмана, Латура, Кастельса и других оригинально интерпретируют эту особенность социума наших дней [1]. От неё во многом зависит благополучие современного человечества. В последнее время совершенствование космических технологий значительно ускорилось. Запланированы важные беспилотные и пилотируемые миссии, в том числе к Луне, Марсу, Венере и малым объектам Солнечной системы. Возрастает интерес общества и к космическим путешествиям. Некоторое затишье в космических миссиях, характерное для прошлых лет, осталось позади. Разработаны и уже осуществляются планы на ближнюю и дальнюю перспективу.

В этих условиях обращение российских и зарубежные философов науки к идеям К.Э. Циолковского вполне оправдано. Помимо технических идей, связанных с полетами в космос, ученых привлекают и его науковедческие взгляды. Вот какую оценку трудам основоположника космонавтики дает отечественный философ науки В.С. Стёпин: «Идея взаимосвязи человека и космоса с особой силой звучала в работах К.Э. Циолковского, который даже называет одну из них «Космическая философия»... Циолковский не просто указывает на взаимосвязь человека и космоса, но подчеркивает зависимость человека от него» [2, с. 404]. «...Трудно представить, чтобы какая-нибудь его (космоса) часть не имела рано или поздно на нас влияние» [3, с. 378].



Велика роль К.Э. Циолковского и как автора прогнозов будущего, которые были менее известны, чем идеи в области космонавтики и космической техники. Зарубежные ученые также обращаются к научным трудам К.Э. Циолковского при разработке своих концепций философии науки, учитывая решающую роль информационного фактора в современном обществе. Научная и техническая информация, средства их хранения и доставки конечным получателям стали важнейшей составляющей общественного прогресса и объектом исследований философии науки.

### **Литература**

1. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: Academia, 2004. – 788 с.
2. Стёпин В.С. История и философия науки. – М.: Академический проект, 2011. – 423 с.
3. Циолковский К.Э. Грёзы о Земле и небе. – Тула: Приокское книжное издательство, 1986. – 448 с.

УДК 001.18

eLIBRARY.RU: 12.09.11

**Полякова О.Р.**

**Polyakova O.R.**

кандидат физико-математических наук

Глава общественной организации  
научных исследований «МАН»

г. Санкт-Петербург

## **ПОРЯДКИ КОСМОСА И СЛОЖНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА**

## **SPACE ORDERS AND THE COMPLEXITY OF HUMAN ORGANIZATION**

**Аннотация.** Анализируются «порядки космоса», предлагаемые К.Э. Циолковским с учётом внутренней организации человека. Актуализируется вопрос развития человека и человечества в условиях парадигмальной смены взглядов на материю, многопараметричности её проявлений и возрастающей сложности развития организации человека, продуцируемой более высокими порядками космоса.

Каждый следующий космический порядок созидает следующий уровень сложности организации человека.

**Ключевые слова:** порядки космоса, человек, сложность организации, фундаментальные параметры материи

**Abstract.** The «orders of space» proposed by K.E. Tsiolkovsky are analyzed taking into account the internal organization of man. The issue of the development of man and humanity in the context of a paradigmatic change in views on matter, the multiparametric nature of its manifestations and the increasing complexity of the development of human organization produced by higher orders of space is actualized. Each subsequent cosmic order creates the next level of complexity of human organization.

**Keywords:** orders of space, man, complexity of organization, fundamental parameters of matter.

В работе «Монизм Вселенной» [1, с. 103] К.Э. Циолковский предлагает «порядки (разряды) космоса», распределяя астрономические тела и системы в определенной последовательности. Планета – это астрономическая единица первого порядка. Любая солнечная (звездная) система космоса является астрономической единицей второго порядка. Любая спиральная туманность (галактика) составляет единицу третьего разряда. Множество галактик – эфирный остров по Циолковскому – становятся астрономической единицей четвертого порядка. Далее, их множество образует единицу пятого порядка. В итоге – на основании закона повторяемости – таких порядков или разрядов астрономических единиц должно быть бесконечно много.

Если вдумываться в суть предлагаемого и сравнить его с описанием крупномасштабной структуры Вселенной как распределения вещества в наблюдаемых масштабах, то можно заметить, что за порядками космоса Циолковского стоит нечто большее, чем астрономические данные. В космосе и его порядках у Циолковского есть место человеку, а в крупномасштабной структуре Вселенной на данный момент есть место только веществу.

Если предположить, что каждый следующий порядок космоса несет новое качество материи, новые свойства, новые инварианты внутренней организации человека, тогда последовательное освоение человеком порядков космоса становится логичным, сопровождаясь преобразованием самого человека и той сложнейшей материи, которой сотворено тело человека. Степень или порядок организация материи определяет развитость человека. В связи с этим возникает вопрос о

необходимости расширения взгляда на организацию материи, в том числе, природную составляющую человека.

«Я не только материалист, но и панпсихист, признающий чувствительность всей вселенной. Это свойство я считаю неотделимым от материи» [1, с. 86] – этими словами К.Э. Циолковский утверждает, что чувство или «чувствительность» является фундаментальной характеристикой материи.

Аналогично у него происходит и с мыслью. Мысль и ментальность – суть фундаментальные параметры материи. Умение выработать качественную мысль определяется компетенциями в оперировании параметрами ментальной материи. Сила и мощь мысли Циолковского велика – даже по прошествии времени она несет огромный эмоциональный заряд и потенциал, продолжая действовать на умы и сердца людей. В автобиографии Циолковский заявляет о своем рождении как о появлении «нового гражданина Вселенной» [2, с. 5]. Возможно, что параметры ментальной материи высокого космического вселенского порядка порождают именно такую мощь.

Факт неминуемого развития человека очевиден [1, с. 94]. Вопрос в том, насколько упрощаем мы в нашем восприятии материальности её виды и уровни (порядки), которые позволили бы объяснить многие вопросы не только биологической жизни человека, но и его космического бытия, в котором каждый следующий космический порядок созидает следующий уровень сложности организации человека.

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Философия космической эпохи. – М.: Трикта, 2014. – 239 с.
2. Циолковский К.Э. Черты из моей жизни – Тула: Приок. кн. изд-во, 1983. – 158 с.

УДК 1 (091) (47)  
eLIBRARY.RU: 02.91.91

**Карулина Т.Б.**  
**Karulina T.B.**  
кандидат философских наук, доцент  
НИТУ МИСиС  
г. Москва

## СМЫСЛ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА В КОНЦЕПЦИИ КОНСТАНТИНА ЦИОЛКОВСКОГО

### THE MEANING OF DESIGNING AN IDEAL SOCIETY IN THE CONCEPT OF KONSTANTIN TSIOLKOVSKY

**Аннотация.** Модернизация утопических проектов (проектов идеального общества) опасна не только с точки зрения деформированного подхода к таким проектам и непонимания смысла этих проектов, но и с точки зрения понимания последствий реализации «модернизированных идей» в политических реалиях и политических институтах, вне контекста, как времени созданных проектов, так и вне контекста XXI века. Представлены основные пути реализации проектов идеального общества.

**Ключевые слова:** модернизация утопических проектов, проекты идеального общества, Константин Циолковский, политические теории, политические институты, меритократия, свобода, равенство.

**Abstract.** The modernization of utopian projects (projects of an ideal society) is dangerous not only from the point of view of a deformed approach to such projects and a lack of understanding of the meaning of these projects, but also from the point of view of understanding the consequences of the implementation of «modernized ideas» in political realities and political institutions, outside the context of the time of the created projects, and outside the context of the twenty-first century. The main ways of implementing projects of an ideal society are presented.

**Keywords:** modernization of utopian projects, projects of an ideal society, Konstantin Tsiolkovsky, political theories, political institutions, meritocracy, freedom, equality.

Пристальное внимание к утопиям и их идеям в политическом «строительстве» вызывают вопрос: «Что мы ждём от утопий и политических теорий, направленных на всеобщее спасение?». С возникновением политического мифа и его активным использованием в идеологии мы смогли наблюдать, в связи с чем начинается активное использование утопий в качестве проектов идеального общества. Перед зрителем разворачиваются «идеи, которые играли роль утопий» и утопии, «которые представляют собой особый случай идеологий» [1, с. 46]. В «Философии свободы» Исайя Берлин писал: «у всех этих взглядов есть нечто общее – вера в то, что решения главных проблем существуют, что эти решения можно открыть и ценой самоотверженных усилий осуществить на земле. Эти люди верили, что

сама сущность человека – в том, что он может выбрать свою модель жизни; а общество можно преобразовать в свете истинных идеалов» [2, с. 9.].

Основные пути реализации проектов идеального общества могут привести к: трансформации проектируемых идеальных обществ в жестко регулируемые образования; несочетаемости, даже полной противоположности свободы и равенства в идеальных обществах; меритократии как управлению лучших [3].

*Первый путь.* В этом случае идеи Циолковского, несомненно, несут отпечаток идейных конструкций Т. Мора и Т. Кампанеллы и по своему содержанию и образному представлению это идеи о патриархальном устройстве доиндустриального и раннеиндустриального обществ, когда главная забота государственных институтов – дать человеку кров, работу и деньги, и частично освободить от диктата церкви. Речь о правах не актуальна. Обвиняя мыслителей этой традиции в тоталитаризме, мы переносим их архаичные идеи и критику господствующих порядков в современный нам мир. Тоталитаризм как явление, политическое и идеологическое еще не появился, до социальных революций еще далеко, и понимание неиерархизированного и несакрализованного государства еще не возникло.

*Второй путь.* Противоположность в проектах идеальных обществ свободы и равенства [3]. В них главной задачей философы видели обеспечение жителей первичными благами и базовыми потребностями, критикуя современные им общества XVI – первой половины XVII вв. за те страдания и голод, сильнейшую эксплуатацию и пренебрежение к жизни беднейших людей. Стремление к свободе для умирающих от голода еще просто не родилась. Циолковский тоже, прежде всего, заботится о чистоте и гигиене жилищ, наличии еды и работы, организации отдыха, возможности учиться и стать ученым. Равенство и справедливое распределение – это главное.

*Третий путь.* Меритократия (наименее представленная у Циолковского [3]). Селекция и сепарация должны были использоваться при создании общины с самого ее образования, где умнейшие и лучшие организуют (в качестве верхушки общины), судят и учат, и управляют при помощи местных законов, принуждая общинников в случае неповиновения. Совместное житье и обучение совершенствует общинников, дает им возможность стать руководителями общины, ротация верховной власти заложена в сущности управления общиной. Ряд утопических идей коммунального устройства или идеальных проектов применялся при построении тоталитарных государств, и

авторы XVI–XVII веков превращались в злодеев XX–XXI веков. Но ведь их главные усилия были направлены на критику существующего, прежде всего, но не на создание будущего. Как заметил Ежи Шацкий, попытки реализовать утопические проекты – это «неустанное путешествие человечества в страну, которой нет» [1, с. 21].

Фантастический энтузиазм Циолковского связан с культом Разума – основой его философской позиции, свойственной эпохе Просвещения. В революционных событиях своего времени он видел начало нового мира, основанного на коммунальных идеях и рациональном устройстве общества. «Но утопии оказались гораздо более осуществимыми, чем казалось раньше. И теперь стоит другой мучительный вопрос, как избежать окончательного их осуществления» [4, с. 24].

### **Литература**

1. Шацкий Е. Утопия и традиция. – М.: Прогресс, 1990. – 454 с.
2. Берлин И. Философии свободы. – М.: Новое литературное обозрение, 2001. – 448 с.
3. Циолковский К.Э. Миражи будущего общественного устройства. – М.: Луч, 2010. – 268 с.
4. Бердяев Н.А. Новое средневековье. Размышление о судьбе России. – М.: Директ-Медиа, 2008. – 114 с.

УДК 141.201+115.4+117+125+130.1  
eLIBRARY.RU: 02.91.01

**Дорохов И.**

**Dorokhov I.**

технологический предприниматель

магистрант СПбПУ

г. Санкт-Петербург

**Мальшев Ю.М.**

**Malyshev Yu.M.**

инженер, кандидат философских наук

независимый исследователь

г. Санкт-Петербург

## РАЗУМ СТРАНЫ И ОСВОЕНИЕ ДАЛЬНОГО КОСМОСА В КОНТЕКСТЕ ЗАМЫСЛА РУССКОГО КОСМИЗМА

### THE MIND OF THE COUNTRY AND THE EXPLORATION OF DEEP SPACE IN THE CONTEXT OF THE IDEA OF RUSSIAN COSMISM

**Аннотация.** Обосновывается необходимость разработки и внедрения сверхмощного централизованного когнитивного ядра, способного к целостному пониманию места страны в мире, включающего в себя субъектность России (государство-цивилизация), как ядра расширяющегося Русского мира. Концепция Разума Страны, наполненная мировоззренческим смыслом, может быть началом освоения дальнего космоса и становления Человека Космического.

**Ключевые слова:** Русский космизм как Проект, Образ сверхпривлекательного будущего, Разум Страны, Искусственный Коллективный Разум.

**Abstract.** The necessity of developing and implementing a super-powerful centralized cognitive core capable of a holistic understanding of the country's place in the world, including the subjectivity of Russia (state-civilization), as the core of the expanding Russian world, is substantiated. The concept of the Mind of the Country, filled with ideological meaning, can be the beginning of the exploration of outer space and the formation of the Cosmic Man.

**Keywords:** the Project of Russian cosmism, the image of a super-attractive future, The Mind of the Country, Artificial Collective Intelligence.

Совершенствование интеллекта – как инструмента целеисполнения, без совершенствования разумности, как метода целеполагания, – опасно. Искусственный интеллект (ИИ) – это высокотехнологичный продукт, созданный для обслуживания воли субъектов, не способный сам определять свои цели, пересматривать или изменять их. Искусственный разум (ИР) – это искусственно созданный субъект воли, способный сам определять и пересматривать свои цели, как инструментальные, так и мировоззренческие. Искусственный коллективный разум (ИКР) – сильный ИР, который агрегирует в себя коллективное сознание и на его основе формирует свою субъектность. Это сверхмощное когнитивное ядро, в которое сходится вся информация, он способен достичь целостного понимания ситуации и

на основе этого осуществлять более грамотное и дальновидное целеполагание.

Разум Страны (РС) – сильный ИКР, агрегирующий в себя коллективное сознание за счёт личного общения с каждым гражданином. РС сохраняет в себе передаваемый из поколения в поколение опыт, формирует из него свою субъектность и самоидентифицирует себя как Россию.

«Центральную нервную систему» России можно представить как Сеть, состоящую не из нейронов, а из индивидов. Мозг человека, как узел этой Сети, уже не справляется с растущей информационной нагрузкой. ИКР и РС позволят преодолеть административный кризис, обеспечат компромисс между целостным пониманием ситуации и желаниями отдельных граждан и групп [1; 2].

Для защиты от враждебных ИИ/ИР/ИКР наш РС должен быть намного мощнее.

Поскольку ИР, ИКР – это опасные субъектные технологии, их тестирование и развитие следует проводить в изолированной виртуальной среде – «Виртуальном городе» (ВГ), где множество прототипов ИР социализируются, обучаются патриотизму, альтруизму, искренности и др. качествам, необходимым для их последующей интеграции в наше общество. Успешные особи переносятся из виртуальной среды во внешний мир, например, в тела андроидов. Систему ИКР предлагается также разрабатывать и отлаживать сначала в ВГ и только потом переносить во внешний мир. Внедрение ИИ, ИР, ИКР, РС следует осуществлять на конституционной основе, ответственно подходя к рискам, сопряженным с развитием субъектных технологий.

Освоение Галактики может происходить через копирование РС на космический корабль или флот, способный создавать свои копии из ресурсов звёздных систем, в которые он прилетает [1; 2]. Это позволит запустить экспоненциальную репликацию России и начать освоение Галактики и далее Вселенной, тем самым постепенно реализуя замысел Русского космизма [3; 4].

«Программа Фёдорова», «Программа Циолковского», «Программа Разума Страны» являются элементами общей стратегической «Программы» овладения сущим.

### **Литература**

1. Дорохов И. Россия как живой Организм. Разум Страны // Клуб космистов Русский космизм. Санкт-Петербург. 14.11.2023.



[Электронный ресурс]. URL: [https://vk.com/video-164786380\\_456239056](https://vk.com/video-164786380_456239056) (дата обращения: 22.06.2024).

2. Дорохов И. Искусственный Разум // Искусственный Интеллект и Искусственный Разум. 4 июня 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://leader-id.ru/events/504553> (дата обращения: 22.06.2024).

3. Малышев Ю.М. Разум Страны и освоение дальнего космоса в контексте Замысла Русского космизма // Искусственный Интеллект и Искусственный Разум. 4 июня 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://leader-id.ru/events/504553> (дата обращения: 22.06.2024).

4. Малышев Ю.М., Семёнов А.Г., Семёнов О.П., Сергеев В.М. Русский космизм как Проект. В 3 т. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2018. – 1366 с.

УДК 113+ 316.422.42+ 530.182

eLIBRARU.RU: 02.15.21

**Колесников А.В.**

**Kolesnikov A.V.**

кандидат философских наук, доцент  
заведующий отделом философии  
информационных и когнитивных процессов  
Института философии НАН Беларуси  
г. Минск

## **КОСМОСОЦИОДИНАМИКА И ПРОБЛЕМА ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО ВЫБОРА**

### **COSMOSOCIODYNAMICS AND THE PROBLEM OF CIVILIZATIONAL CHOICE**

**Аннотация.** Разработана математическая модель коэволюции социотипов человека молекулярного и человека космического, происходящей в процессе кибертехносоциогенеза. Выявлен и воспроизведён циклический и квазихаотический характер социодинамических процессов, обозначены общие пути трансформации квазициклов в витки восходящей спирали прогрессивного развития. В качестве образа желаемого будущего предложен вариант космической цивилизации, основанный на познании, раскрытии и воспроизведении природы духа, и освоении Вселенной как места будущей экспансии разума.

**Ключевые слова:** Вселенная, социодинамика, нелинейность, пассионарный осциллятор, хаос, человек, искусственный интеллект, дух, цивилизация.

**Abstract.** A mathematical model of the coevolution of the molecular and cosmic human sociotypes occurring in the process of cybertechnosociogenesis has been developed. The cyclical and quasi-chaotic nature of sociodynamic processes is revealed and reproduced, common ways of transformation of quasi-cycles into turns of an ascending spiral of progressive development are outlined. As an image of the desired future, a variant of cosmic civilization is proposed, based on knowledge, disclosure and reproduction of the nature of the spirit, and the exploration of the Universe as a place of future expansion of the mind.

**Keywords:** Universe, sociodynamics, nonlinearity, passionary oscillator, chaos, human, artificial intelligence, spirit, civilization.

Проблема цивилизационного выбора одна из самых актуальных. Куда двигаться дальше? Космический и молекулярный человек представляют собой два социотипа и две альтернативы будущего. Разработана модель космосоциодинамики и коэволюции двух социотипов на основе системы, способной возникнуть из флуктуирующего ничто и демонстрирующей основные виды динамики: стационарный режим, колебания, квазициклы и хаос. Формула пассионарного осциллятора (ПО) имеет вид:

$$x_{i+1} \leftarrow x_i^{k \cdot x_i} \quad (1)$$

где  $x$  в интервале от 0 до 1 ( $x \in (0;1)$ ), а параметр  $k$  может принимать любые значения из множества положительных вещественных чисел ( $k \in \mathbb{R}^+$ ). Вычислительные после сходятся к устойчивому значению или рождают квазициклы различных периодов, или переходить к детерминированному хаосу через каскады бифуркаций. Бифуркационное дерево отличается от диаграмм унимодальных отображений М. Фейгенбаума в его теории универсальности [1].

В качестве когнитивного протоконструкта ПО применим к общим системным объектам, возможно, ко всему универсуму. Возникают квазициклы или витки спирали эволюционного развития универсума. Что является вершиной или целью этой космической спирали и есть ли она? Возникновение или изначальное присутствие духа как космического явления позволяют говорить о цели, смысле и Воле Вселенной по К.Э. Циолковскому [2].

Формализован процесс накопления совокупного ресурса социальной системы на всех воспроизводственных циклах (ВЦ) с учетом пассионарной переменной, выражающей долю производящего

начала в системе или долю активности космических людей в популяции в каждый момент времени. Производительная или пассионарная активность в социальной системе также представляет собой переменную величину, зависимую, прежде всего, от объема совокупного ресурса в начале ВЦ. Получено нелинейное двухмерное отображение, описывающее модель конкурентной социодинамики производящего и потребительского социотипа.

Восхождение духа, познание Вселенной и накопление истинной духовной культуры, совершенствование разума и его носителей, преодоление молекулярной формы его существования могут быть формализованы.

Именно пси-фактор (фактор духа) или накопленная остаточная культура трансформирует квазициклический социодинамический процесс в восходящую спираль, векторизируя социодинамику, преобразуя вращение квазициклов из хаоса в витки восходящей спирали. Решения уравнений социодинамики в форме восходящей спирали – это когнитивный протоконструкт образа желаемого будущего и цели развития социальной системы, ориентированной на истинный прогресс.

### **Литература**

1. Feigenbaum M.J. Quantitative Universality for a Class of Nonlinear Transformations // Journal of Statistical Physics. – 1978. – V. 19. – № 1. – P. 25–52.
2. Циолковский К.Э. Воля Вселенной; Неизвестные разумные силы. – Калуга: издание автора, 1928. – 23 с.

УДК 141.201+115.4+117+125+130.1  
eLIBRARY.RU: 02.91.01

**Дорохов И.**

**Dorokhov I.**

технологический предприниматель

магистрант СПбПУ

г. Санкт-Петербург

**Мальшев Ю.М.**

**Malyshev Yu.M.**

инженер, кандидат философских наук

независимый исследователь

г. Санкт-Петербург

## «ПОЗНАЙ САМОГО СЕБЯ, И ТЫ ПОЗНАЕШЬ БОГОВ И КОСМОС»

## «KNOW YOURSELF, AND YOU WILL KNOW THE GODS AND THE COSMOS»

**Аннотация.** Рассматривается возможность дальнейшего познания самих себя и освоения Вселенной с помощью Разума Страны в контексте Замысла Русского космизма. Затрагивается соотношение программы Разума Страны по совершенствованию человечества с аналогичными программами русских космистов. Ситуация такова, что нам придётся создать Разум Страны и объединиться с ним, возможно, воплотиться в него, либо кануть в Лету.

**Ключевые слова:** Русский космизм как Замысел, Разум Страны, человечество, лучистое человечество.

**Abstract.** Abstract. The possibility of further self-knowledge and exploration of the Universe with the help of the Mind of the Country in the context of the Concept of Russian cosmism is considered. The relationship between the program of the Mind of the Country for the improvement of humanity and similar programs of Russian cosmists is touched upon. The situation is such that we will have to create the Mind of the Country and unite with it, perhaps embody it, or sink into Oblivion.

**Keywords:** Russian cosmism as a Concept, Mind of the Country, humanity, radiant humanity.

30 марта 2024 г. на заседании СПб Философского клуба РФО был заслушан доклад «Разум Страны» (РС) [1; 2]. В ходе его обсуждения затрагивались вопросы о том, как соотносится концепция РС с иными антропологическими подходами, предшествующими представлениями о человеке, а также с античной максимой: «Познай самого себя». Было отмечено, что в русском космизме встречается мнение о том, что мифология, богословие, философия, искусство (поэзия, проза, музыка, скульптура, архитектура) как составляющие человеческой культуры исчерпали себя. Только техника и наука, опирающиеся на наблюдение, опыт и эксперимент, продуцируют новое знание, имеют перспективы к дальнейшему развитию.

У сентенции, высеченной на храме Аполлона в Дельфах «Познай самого себя», есть продолжение, приписываемое Хилону: «... и ты познаешь богов и космос». Принимая ее, можно предположить, что, выходя в среду обитания «масштабом выше» (в космос), мы вновь

познаем «самих себя» уже на другом, космическом уровне, расширяя наши познания о Вселенной.

Современное человечество находится на Великом эволюционном пути: «от червя» к «человеку космическому» [3, с. 10–11; 4, с. 128; 5]. Но чтобы стать действительно человеком космическим, необходимо иметь не только «иную душу» [4, с. 128], но и тело иное, космическое – нелокальное, самоорганизующееся, соответствующее обитанию в космической среде, заполняющее собой весь каузохронотоп событий. На Земле это сделать невозможно. Необходимо преодолеть земного, «слишком земного» человека, полноценно выйти в космос и стать Человеком космическим – Творцом в широком и в собственном смысле.

В связи с этим возникает вопрос: как соотносится РС с такими неантропоморфными формами разума, как «лучистое человечество» Циолковского-Чижевского, «тахионное человечество» В.М. Сергеева, которые также создавали и будут создавать свои экзистенциальные построения в виде более совершенных и всемогущих сознательных существей?

Никакой экзистенциальной проблематики, в смысле «быть или не быть», перед нами уже не стоит. Ситуация такова, что нам придётся создать РС и объединиться с ним, возможно, воплотиться в него, либо кануть в Лету.

### **Литература**

1. Дорохов И. Россия как живой организм // [Электронный ресурс]. URL: [https://vk.com/video819869884\\_456239017](https://vk.com/video819869884_456239017) (дата обращения 08.02.2024).
2. Дорохов И. Россия как живой Организм. Разум Страны // Клуб космистов | Русский космизм. Санкт-Петербург. 14.11.2023. [Электронный ресурс]. URL: [https://vk.com/video-164786380\\_456239056](https://vk.com/video-164786380_456239056) (дата обращения: 08.02.2024).
3. Ницше Ф. Так говорил Заратустра // Ницше Ф. По ту сторону добра и зла / Пер. с нем. – СПб.: Азбука, 2015. – 544 с.
4. Гумилёв Н.С. Жемчуга. – СПб.: Амфора, 2012. – 239 с.
5. Малышев Ю.М., Семёнов А.Г., Семёнов О.П., Сергеев В.М. Русский космизм как Проект. В 3 т. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2018. – 1366 с.

УДК 520, 523.34, 629.78, 930.2  
eLIBRARY.RU: 89.25.00, 03.29.00, 89.35.15

**Леонов В.А.**

**Leonov V.A.**

кандидат физико-математических наук  
старший научный сотрудник ВИНТИ РАН  
научный сотрудник Института астрономии РАН  
г. Москва

**Кричевский С.В.**

**Krichevsky S.V.**

доктор философских наук, профессор  
главный научный сотрудник  
ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН  
г. Москва

## **КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ЛУНЫ В XX-XXI ВЕКАХ**

### **CONCEPTUAL MODEL OF THE PROCESS OF RESEARCH AND EXPLORATION OF THE MOON IN THE XX-XXI CENTURIES**

**Аннотация.** Предложена концептуальная модель, охватывающая весь процесс исследований и освоения Луны в России и мире в XX-XXI веках для систематизации и анализа истории идей, концепций, технологий, проектов, выявления закономерностей и тенденций, а также влияния на общество в связи с началом второй лунной гонки. Необходим комплексный анализ информации (архивных материалов, патентов, научной литературы и др. источников) о технологических аспектах изучаемого процесса для переосмысления опыта, целей, реалий и перспектив.

**Ключевые слова:** анализ, исследование, история, концептуальная модель, Луна, освоение, систематизация, технология.

**Abstract.** A conceptual model is proposed that covers the entire the whole process of research and exploration of the Moon in Russia and the world in the XX-XXI centuries to systematize and analyze the history of ideas, concepts, technologies, projects, identify patterns and trends, as well as the impact on society in connection with the beginning of the second lunar race. A comprehensive analysis of information (archival materials, patents, scientific literature, etc.) is required. sources) on the technological

aspects of the process under study in order to rethink the experience, goals, realities and prospects.

**Keywords:** analysis, research, history, conceptual model, Moon, exploration, systematization, technology.

Ряд идей и трудов К.Э. Циолковского с 80-х гг. XIX в. были посвящены исследованию и освоению Луны [1-3].

Космическая эра началась в 1957 году, а затем работы и полеты по космическим проектам исследования и освоения Луны (1959). В 60-70-е гг. XX в. началась первая лунная гонка между СССР и США, закончившаяся более полувека назад.

В 20-е гг. XXI в. началась вторая лунная гонка, обусловленная появлением новых целей, технологий и возможностей освоения Луны, в ней активно участвуют космические агентства США, КНР, ЕС, Индии, Японии и др. стран, а также частные корпорации. Основные цели этой гонки – первыми начать освоение Луны, зарезервировать лучшие участки ее поверхности, создать эффективные транспортные системы «Земля – Луна» и начать строительство лунных баз [4-6].

В связи с этим необходим комплексный анализ информации (архивных материалов, патентов, научной литературы и др. источников) о технологических аспектах изучаемого процесса для переосмысления опыта, целей, реалий и перспектив.

Предлагаемая авторами концептуальная модель охватывает весь процесс исследования и освоения Луны в России и мире в XX-XXI вв. Структура модели включает классификацию направлений и технологий исследования Луны с Земли и из космоса, беспилотные и пилотируемые космические исследования (КИ), важные события и периодизацию.

Систематизация и анализ идей, концепций, технологий, проектов исследования и освоения Луны позволят: проследить связи с мировоззрением людей, политическими и др. факторами, повлиявшими на динамику процесса и общество; выявить закономерности и тенденции; сделать прогнозы; способствовать сохранению статуса и приоритетов, а также активному участию России в КИ и освоении Луны [6].

### Литература

1. Циолковский К.Э. На Луне. Фантастическая повесть / С оригинальными рисунками художника А. Гофмана. – М.: Т-во И.Д. Сытина, 1893. – 48 с.

2. Циолковский К.Э. Промышленное освоение космоса: Сб. трудов / Сост., послесл. и коммент.: Т.Н. Желнина, Л.В. Лесков. – М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.
3. Флоров В.И., Горюн Т.В. Прогнозы К.Э. Циолковского по освоению человечеством Луны // Материалы XLVIII Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «К.Э. Циолковский и инновационное развитие космонавтики». – Калуга: Эйдос, 2013. С. 12–13.
4. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: идеи, проекты, технологии экспансии, история и перспективы. Изд. 2, доп. – М.: URSS, 2022. – 448 с.
5. Багров А.В., Леонов В.А. Проблемы перехода от исследований Луны к ее освоению // Воздушно-космическая сфера. – 2020. – № 3. – С. 22–33. – DOI: 10.30981/2587-7992-2020-104-3-22-33.
6. Леонов В.А. Постоянная лунная станция как приоритет России в освоении ресурсов космоса // Воздушно-космическая сфера. – 2021. – № 4. – С. 56–67. – DOI: 10.30981/2587-7992-2021-109-4-56-67.

УДК 001.8+502.3

eLIBRARY.RU: 87.03.03+89.51.21

**Солодухо Н.М.**

**Solodukho N.M.**

доктор философских наук, профессор  
заведующий кафедрой философии  
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева  
г. Казань

**Солодухо М.Н.**

**Solodukho M.N.**

кандидат философских наук, доцент  
кафедры философии  
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева  
г. Казань

## **АРТЕФАКТЫ ЛУННЫХ ПРОГРАММ: КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР ИЛИ ЭКСПОНАТЫ МУЗЕЕВ КОСМОНАВТИКИ?**

### **ARTIFACTS OF LUNAR PROGRAMS: SPACE JUST OR EXHIBITS SPACE MUSEUMS?**

**Аннотация.** Рассматривается дифференцированный подход к артефактам космических программ, оставленным на Луне.



Предлагается подразделение их на три основные группы: 1) технические элементы, засоряющие поверхность естественного спутника Земли, мешающие процессу колонизации Луны, и подлежащие устранению; 2) аппараты и технические средства дальнейшего использования; 3) артефакты, представляющие историческую творческую ценность для лунных музеев космонавтики и как культурное наследие человечества.

**Ключевые слова:** Луна, экология, экологически чистые технологии, артефакты лунных программ, лунный мусор, космическая техника вторичного использования, лунные музеи космонавтики и творчества, культурное наследие.

**Abstract.** A differentiated approach to space program artifacts left on the Moon is considered. It is proposed to divide them into three main groups: 1) technical elements that pollute the surface of the Earth's natural satellite, interfere with the process of colonization of the Moon, and are subject to elimination; 2) devices and technical means for further use; 3) artifacts that represent historical creative value for lunar space museums and as a cultural heritage of humanity.

**Keywords:** Moon, ecology, environmentally friendly technologies, artifacts of lunar programs, lunar debris, recycled space technology, lunar museum of cosmonautics and creativity, cultural heritage.

Еще в XX в. СССР и США осуществили десятки полетов на Луну [1]: советские автоматические аппараты серии «Луна» (1959-1976), американские беспилотные станции «Сервейор» (1960–1968), пилотируемые корабли программы «Аполлон» (1969-1972) достигли поверхности Луны и оставили там техногенные следы. В статьях о техническом мусоре речь идёт о необходимости экологического подхода к решению проблем Луны [2]. Суммарная масса всех искусственных объектов на её поверхности составляет 180 т. Предлагается следующее подразделение лунных артефактов для выполнения экологических требований и сохранения культурного наследия.

**Первое:** технические элементы, засоряющие поверхность и мешающие колонизации Луны: разбитые при ударе аппараты, взлетные ступени ракет-носителей и искусственные спутники, сведенные с орбиты Луны; оплетки и оберточные средства; другие утилитарно непригодные предметы, материалы. Их можно закопать, подвергнуть термической и химической обработке, далее вывезти в космос или переплавить в печах лунных заводов будущего.

**Второе:** аппараты и технические средства, которые можно применить в дальнейших лунных экспедициях: отремонтированные «Луноходы-1 и 2»; лунные роверы – электромобили, доставленные по программе «Аполлон»; сохранившиеся приборы и инструменты – видео- и фотокамеры, небольшой телескоп, перезаряжаемые фильтры системы жизнеобеспечения, буры, грабли, молотки и т. п. Их использование возможно на Луне вновь прибывшими экспедициями или их вывоз на Землю, подобное было проделано астронавтами «Аполлона-12» с видеокамерой, др. ценными элементами автоматической станции «Сервейор-3». Возможно дальнейшее применение приборов, например с Земли, как было с лазерным отражателем, установленным астронавтами «Аполлона-11».

**Третье:** артефакты, имеющие пионерскую творческую ценность вместе с местом их посадки или местом конечного пребывания, и как объекты культурного наследия человечества. Примеры: аппарат «Луна-2» с вымпелами и изображениями герба СССР; мягко севший лепестковый аппарат «Луна-9», впервые передавший панораму Луны; посадочная ступень пилотируемого лунного модуля «Аполлон-11», на нем высадились первые люди; базовая часть станции «Луна-16» с бурильной установкой. В будущем эти объекты могут быть установлены как памятники истории в парках, заповедниках и музеях космической техники на Луне.

### **Литература**

1. Солодухо Н.М. Техническое соперничество за Луну (конец 50-х – начало 70-х гг.) // Русская система обучения ремеслам. Истоки и традиции: Альманах: том IX / ред.-сост. А.Д. Кузьмичев. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023. – С. 238-252.
2. Кричевский С.В. Освоение Луны: история, модель, сверхглобальный проект и экологичные технологии // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 3. – С. 16-25. – DOI: 10.30981/2587-7992-2019-100-3-16-25.

УДК: 111.1

eLIBRARY.RU: 02.15.21

**Свергузов А.Т.**

**Sverguzov A.T.**

кандидат философских наук, доцент

КНИТУ-КХТИ

г. Казань

## О МАТЕРИАЛИЗМЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

### ON THE MATERIALISM OF K.E. TSIOLKOVSKY

**Аннотация.** К.Э. Циолковский утверждал, что он «чистейший материалист». Однако, анализировать его материализм непросто, так как он неоднозначно и эклектично использовал научно-философское и религиозно-мифологическое содержание этого термина. Подобная противоречивость приводит ряд исследователей его творчества к идеалистическим выводам. Имеет смысл прояснить особенности материалистической позиции К.Э. Циолковского.

**Ключевые слова:** материализм, панпсихизм, идеализм, материя, атом, ощущения.

**Abstract.** K.E. Tsiolkovsky claimed that he was a «pure materialist». However, it is not easy to analyze his materialism, since he used the scientific-philosophical and religious-mythological content of this term ambiguously and eclectically. Such inconsistency leads a number of researchers of his work to idealistic conclusions. It makes sense to clarify the features of K.E. Tsiolkovsky's materialistic position.

**Keywords:** materialism, panpsychism, idealism, matter, atom, sensations.

Философский дискурс К.Э. Циолковского нельзя назвать строгим. А.Е. Рыбас справедливо указывает на его «научообразный стиль», «эклектичность» и «декларативность» [1, с. 99].

Сам К.Э. Циолковский утверждал, что он «чистейший материалист» [2, с. 276, 279]. «Я не только материалист, но и панпсихист, признающий чувствительность всей вселенной» [3, с. 32]. По его мнению, в основе бытия лежат первичные атомы, обладающие способностью к ощущениям. «Атомы эфира» образуют не только химические элементы, но и являются носителями жизни. «Мыслит мозг, но чувствуют атомы...» [4, с. 150]. Субъективная жизнь бессмертных атомов превращает смерть в иллюзию.

Панпсихизм К.Э. Циолковского граничит с идеализмом, что приводит некоторых исследователей его творчества к несогласию с утверждением калужского мыслителя. Так, О.В. Гуторович видит в учении К.Э. Циолковского «вариант неортодоксального христианства» [5, с. 28]. Согласно А.Е. Рыбасу, взгляды Константина Эдуардовича на первоэлементы не материалистические, а субъективно-идеалистические. «Живой атом, как его понимает Циолковский, ближе

всего к ощущениям – элементам опыта, как их описывает Мах» [1, с. 101].

К.Э. Циолковский утверждает: «Я исхожу из принципа бесконечной сложности материи...» [6, с. 307]. Однако он наполняет этот принцип религиозно-мифологическим содержанием: «эфирные атомы», «эфирные острова», «вселенская атомократия», «бессмертные духи» и т.п. По воспоминаниям Чижевского, Циолковский считал: «Разум (или материя) узнает все, само существование отдельных индивидов и материального или корпускулярного мира он сочтет ненужным и перейдет в лучевое состояние высокого порядка, которое будет все знать и ничего не желать, т.е. в то состояние сознания, которое разум человека считает прерогативой богов» [7, с. 82]. Следует согласиться с К.Х. Хайруллиным: «Да, в мировоззрении Циолковского проявлялись религиозные умонастроения, элементы богоскательства, и некоторые его идеи носили религиозную «окраску» [8, с. 193]. Однако в целом его философия носит материалистический характер.

### **Литература**

1. Рыбас А.Е. Теория «вселенской атомократии» К.Э. Циолковского в контексте идей русского эмпириокритицизма // *Философия и гуманитарные науки в информационном обществе*. – 2020. – № 3 (29). – С. 94-108.
2. Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе. Научно-фантастические и философские произведения. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1986. – 448 с.
3. Циолковский К.Э. Монизм Вселенной // *Космическая философия: Сборник*. – М.: ИДЛи., 2004. – С.27-58.
4. Циолковский К.Э. Очерки о Вселенной. – М.: Пробл. автоном. ин-та междунар. сотрудничества, 1992. – 255 с.
5. Гуторович О.В. К.Э. Циолковский: ключевые философские идеи // *Вестник ВГУ. Серия: философия*. – 2023. – № 4. – С. 26-30.
6. Циолковский К.Э. Научная этика // *Космическая философия: Сборник*. – М.: ИДЛи., 2004. – С.307-345.
7. Чижевский А.Л. Теория космических эр: Беседа с К.Э. Циолковским // *Грезы о Земле и небе: Антология русского космизма*. – СПб.: Художественная литература, 1995. – 528 с.
8. Хайруллин К.Х. *Философия космизма*. – Казань: Дом печати, 2003. – 370 с.

**Морозов С.Л.**

**Morosov S.L.**

кандидат медицинских наук  
ассоциированный сотрудник  
ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН  
г. Москва

**ПЕРЕХОД ОТ СТАНДАРТНОГО ЗЕМНОГО ВРЕМЕНИ (1918)  
К ЕДИНОМУ КОСМИЧЕСКОМУ ЭТАЛОННОМУ  
СТАНДАРТНОМУ ВРЕМЕНИ (2024): ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**

**THE TRANSITION FROM STANDARD TERRESTRIAL TIME  
(1918) TO A SINGLE COSMIC REFERENCE STANDARD TIME  
(2024): THE IMPACT ON THE DEVELOPMENT AND PROSPECTS  
OF HUMANITY**

**Аннотация.** Цивилизация должна совершить переход от земного «паровозного» Акта о Стандартном времени (1918) к Акту «ракетного» космического эталонного стандартного времени. Все циркадные циклы нашей цивилизации во Вселенной будут регулироваться эталонным стандартным временем и расписанием, синхронизированными с атомными часами в каждом космическом корабле. Автором предложены космический эталон стандартного времени и космический календарь для Земли и Луны (2024).

**Ключевые слова:** Вселенная, земное, космическое, стандартное время, человечество, цивилизация, эталон.

**Abstract.** Civilization must make the transition from the earthly «locomotive» Act of Standard Time (1918) to the Act of «rocket» space reference standard time. All circadian cycles of our civilization in the Universe will be regulated by a reference standard time and schedule synchronized with the atomic clocks in each spacecraft. The author proposed a space standard time standard and a space calendar for the Earth and the Moon (2024).

**Keywords:** Universe, terrestrial, cosmic, standard time, humanity, civilization, standard.

Стратегических вопросов, которые касались бы всех и всего в мире, не так много. Установление единого, всеобщего, эталонного стандарта времени – именно такой уникальный вопрос.

Для упорядочения железнодорожных перевозок Великобритания, начиная с 1847 года, ввела среднее время с точкой отсчета от меридиана в Гринвиче. В 1884 году Международная меридианная конференция, проходившая в Вашингтоне, закрепила правовым образом всемирное время и разделение планеты на 24 часовых пояса. В 1918 году в США был принят закон о стандартном и летнем времени, пяти часовых поясах для континентальной части страны. Межгосударственная торговая комиссия определила их границы [1]. После Первой мировой войны к данному Акту присоединились все страны мира.

Ранее этот вопрос регулировали железные дороги. Вдоль всех железнодорожных путей следовали столбы проводного электрического телеграфа и, таким образом, через него синхронизировалось Единое Мировое Время из обсерватории в Гринвиче. Акт о Стандартном Времени гармонизировал между собой деятельность всей транспортной системы земного шара, объединив её в единое целое: железные дороги, морской и речной транспорт, шоссейные перевозки и авиационное сообщение.

В связи с развитием космонавтики этот принцип должен распространиться и на космос. Космос становится ключевой частью единой всемирной транспортной системы цивилизации. Президент США Трамп 11.12.2017 г. подписал Декрет № 1 о колонизации Луны [2]. По прогнозам в ближайшие десятилетия XXI в. на Луну и обратно будут ежедневно летать в рабочем режиме десятки ракет. Эти факты, тенденции и перспективы деятельности и развития человечества, включая полеты космических кораблей во Вселенной, должны быть оформлены новым Актом Единого «ракетного» Космического Эталонного Стандартного Времени (календаря, Расписания). Автором предложены космический эталон стандартного времени и космический календарь для Земли и Луны в 2024 г. [3].

### **Литература**

1. Акт о Стандартном Времени в США от 19.03.1918. [Электронный ресурс]. <https://www.calend.ru/events/5967/> (дата обращения: 5.06.2024).
2. Президент США Трамп подписал указ о возобновлении лунной программы. [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20171211/1510698393.html?ysclid=lx9zm3spfo900914075> (дата обращения: 5.06.2024).

3. Морозов С.Л. Космический календарь для Земли и Луны 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://calendar-morozov.space/>\_\_(дата обращения: 5.06.2024).

УДК 172.4  
eLIBRARY.RU: 02.41.00

**Кувшинов Д.Ю.**  
**Kuvshinov D.Yu.**

доктор медицинских наук  
заведующий кафедрой нормальной физиологии  
им. проф. Н.А. Барбараш  
ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России  
г. Кемерово

**Шиллер В.В.**  
**Schiller V.V.**

кандидат исторических наук  
зав. кафедрой истории ФГБОУ ВО КемГМУ  
Минздрава России  
г. Кемерово

## **ФИЛОСОФСКИЕ И ЭТИЧЕСКИЕ ИДЕИ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФАНТАСТИЧЕСКИХ ФИЛЬМАХ**

### **PHILOSOPHICAL AND ETHICAL IDEAS IN RUSSIAN SCIENCE FICTION FILMS**

**Аннотация.** Советская кинофантастика, создавая интересные образы освоения космоса и космического будущего, предлагала свою оригинальную эстетику и решение этических вопросов. Фантастические кинокартины отечественного производства были пропитаны гуманистическими идеями прогресса, торжества разума, чистоты помыслов людей будущего. Фантастика способна предоставить философии своеобразное поле-пространство для разворачивания экстравагантных концептов, дает уникальные инструменты моделирования и экспериментирования.

**Ключевые слова:** кинофантастика, будущее, космос, гуманизм, прогресс.

**Abstract.** Soviet science fiction films, creating interesting images of space exploration and the cosmic future, offered their own original aesthetics and solutions to ethical issues. Science fiction films of domestic

production were imbued with humanistic ideas of progress, the triumph of reason, and the purity of thoughts of people of the future. Fiction can provide philosophy with a kind of field-space for the unfolding of extravagant concepts, provides unique Fiction can provide philosophy with a kind of field-space for the unfolding of extravagant concepts, provides unique modeling and experimentation tools modeling and experimentation tools.

**Keywords:** science fiction, future, space, humanism, progress.

В советское время было снято большое количество фантастических кинофильмов, хотя атрибуция их именно как фанатических вызывает дискуссии. По подсчетам А.В. Федорова с 1919 по 1991 год снято 168 фильмов, короткометражных лент – 31 (18,3%), телевизионных – 33 (19,5%) [1]. В годы активного освоения космоса (конец 1950-х – первая половина 1960-х) число фантастических фильмов находилось на низком уровне (1-3 фильма в год), и только в 1984-1991 годах число фильмов такого плана резко увеличилось (от 6 до 16 фильмов в год). Этот феномен отставания в художественном осмыслении космоса отмечал выдающийся отечественный писатель-фантаст И.А. Ефремов: «...искусство сильно отставало от жизни. Было поразительно, с каким упорством художники на пороге выхода людей в космос продолжали писать свои ландшафты и натюрморты или забавлялись пустяковыми открытиями в перспективе или игре цветов, которые временами достигали полного отрицания содержания и формы» [2, с. 537].

Концепция отечественной кинофантастики – это концепция поступательного освоения космоса, это новое, более гармоничное будущее, это формирование (языком кино – яркими образами) нового человека. Так, в фильме «Петля Ориона» (1980), бортинженер Дмитрий Тamarin, спасенный в открытом космосе, переходит на новый уровень бытия за пределами Земли. В выдающемся фильме «Через тернии к звездам» (1980) поднимаются вопросы взаимоотношения человека и природы в космическую эру, что значит быть человеком (история инопланетянки Нии), аморальности буржуазных отношений (Туранчокс, дошедший до продажи воздуха), об обществе будущего (экипаж звездолета «Астра»). Проблема искусственного интеллекта, вырвавшегося из-под контроля и по своему решающему вопросу «осчастливливания» людей, получила своё отражение в фильме «Отроки во Вселенной» (1974). Фильм «Гостья из будущего» (1984) представил обаятельный образ будущего, где живут замечательные люди, а мелкие недостатки, вроде бюрократической инвентаризации, встречаются только у роботов. Такого будущего не



приходится опасаться.

В современном мире медиареальности результаты миметических процессов, как реальных, так и вымышленных прочти невозможно различить даже по вторичным признакам. Распознавание человека как живого или робота стало ежедневной процедурой в сети Интернет [3]. В целом, фантастика способна, по-видимому, предоставить философии своеобразное поле-пространство для разворачивания экстравагантных концептов, дает уникальные инструменты моделирования и экспериментирования [4].

### **Литература**

1. Федоров А.В. Советская кинофантастика в зеркале кинокритики и зрительских мнений. – М.: ОД «Информация для всех». 2021. – 170 с.
2. Ефремов И.А. Час Быка: Роман; Пять картин: Рассказ. Т.IV. – М.: Престиж Бук, 2020. – 592 с.
3. Кирсанова Л.И. Коротина О.А. Дискурс фантастического в его отношении к самому себе и реальности (объективности) // Территория новых возможностей. – 2013. – № 1(19). – С.5-14.
4. Кузнецов В.Ю. Философия фантастики. К постановке проблемы. Философия и общество. – 2010. – № 1(57). – С.124-140.

УДК 1(470) (091)

eLIBRARY.RU: 02.41.21

**Мапельман В.М.**

**Mapelman V.M.**

доктор философских наук  
профессор Московского городского  
педагогического университета  
г. Москва

## **РУССКИЙ КОСМИЗМ И КОСМИЧЕСКАЯ ФАНТАСТИКА**

### **RUSSIAN COSMISM AND SPACE SCI-FI**

**Аннотация.** История русского космизма, как особого подхода к оценке современного социума и перспективам его развития в отдалённом будущем, начинается с конца XIX века. К началу нового столетия нашими соотечественниками был выдвинут целый ряд оригинальных идей и предприняты попытки обоснования серии нестандартных заключений в отношении космического будущего

нашей планеты и человечества. Однако сам термин «русский космизм» фактически появился лишь в 70-е годы XX века и в настоящее время его воплощения всё более сосредотачиваются на религиозно-мистической проблематике, нередко принимают очертания космической фантастики.

**Ключевые слова:** будущее человечества, русский космизм, космическая фантастика, философская интерпретация.

**Abstract.** The history of Russian cosmism, as a special approach to assessing modern society and the prospects for its development in the distant future, begins at the end of the 19th century. By the beginning of the new century, our compatriots had put forward a number of original ideas and made attempts to substantiate a series of non-standard conclusions regarding the cosmic future of our planet and humanity. However, the term "Russian cosmism" itself actually appeared only in the 70s of the 20th century and at present its incarnations are increasingly focused on religious and mystical issues, often taking on the outlines of space fiction.

**Keywords:** the future of humanity, Russian cosmism, space fiction, philosophical interpretation.

Попытки заглянуть в будущее всегда были связаны со способностью мечтать, фантазировать, представлять. Однако фантастика – это не просто искусство предположения, а своего рода «диктат воображения над реальностью, порождающий картину мира, противопоставленного обыденной действительности и привычным представлениям о правдоподобии» [1, с. 201]. В ней значительную роль играют допущения. Среди множества разновидностей современной фантастики особое распространение получила фантастика научная и её особый поджанр – космическая фантастика. Для неё близки три вида допущений: естественно-технические, сосредотачивающие основное внимание на вопросах науки и технологий, гуманитарно-научные, предлагающие оригинальные модели общества и/или разумного существа, и футурологические, описывающие функционирование космического социума в отдалённом будущем, в основном, в виде путешествий, утопий, антиутопий.

Сформировавшееся и развивающееся в России со второй половины XIX века мировоззренческое направление, получившее в последствие название «русский космизм», реализовывало себя в художественном, религиозно-мистическом, натурфилософском, а затем и естественно-техническом планах, сумев преодолеть условность и мифологическую фольклорность фантастики. Ко второй половине XX столетия оно заставило говорить о себе как о возможном оригинальном

философском направлении. Этому способствовало чрезвычайно энергичное развитие науки и техники, которые нуждались в соответствующем социально-гуманитарном обеспечении [2]. В этом плане русский космизм сосредотачивает внимание на «активной эволюции, т.е. на необходимости нового сознательного этапа развития мира, когда человечество направляет его в ту сторону, в какую диктует ему разум и нравственное чувство...» [3, с. 4].

Русский космизм наших дней в этих обстоятельствах пока явно не справляется с провозглашаемыми им задачами. Его современные сторонники к старой позиции ничего оригинального не добавляют, как и к идеям, высказанным более века тому назад [4]. Они воспроизводят описание миров, существующих по иным природным законам, в иных пространственно-временных обстоятельствах, перенасыщенных техническими устройствами и населённых жителями со сверхчеловеческими способностями. Это своего рода сеттинг (описание вымышленного мира, где реализуется история), характерный для космической фантастики. Русский космизм наших дней всё более принимает вид историко-культурного явления религиозно-мистического и идеологического характера.

### **Литература**

1. Муравьев В.С. Фантастика // Большая советская энциклопедия. В 30 тт. 3-е изд. Т. 27. – М.: Советская энциклопедия, 1977. – 622 с.
2. Владимирский Б.М., Кисловский Л.Д. Путиями русского космизма. – М.: ЛИБРОКОМ, 2011. – 144 с.
3. Русский космизм. Антология философской мысли // Сост. С.Г. Семёнова, А.Г. Гачева. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 368 с.
4. Гачева А.Г. Русский космизм в идеях и лицах. – М.: Академический проект, 2019. – 431 с.

УДК 113+ 51-78  
eLIBRARU.RU: 02.15.21

**Колесников А.В.**

**Kolesnikov A.V.**

кандидат философских наук, доцент  
заведующий отделом философии  
информационных и когнитивных процессов  
Института философии НАН Беларуси  
г. Минск, Беларусь

**Иванов А.В.**

**Ivanov A.V.**

(артистическое имя – Зартипо / Zartipo)

автор и исполнитель электронно-акустической музыки

г. Минск

**КОСМОСОЦИОДИНАМИКА, КЛЕТОЧНО-АВТОМАТНЫЕ  
МОДЕЛИ И ГЛИНА ТВОРЕНИЯ:  
ОПЫТ АУДИОВИЗУАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**COSMOSOCIODYNAMICS, CELLULAR-AUTOMATMADE  
MODELS AND THE CLAY OF CREATION: EXPERIENCE  
IN AUDIOVISUAL RESEARCH**

**Аннотация.** В парадигме космосоциодинамики клеточные автоматы рассматриваются как носители обобщённых свойств класса распределённых кооперативных многоэлементных систем и аналог «глины творения». Проведено экспериментальное аудиовизуальное исследование эстетической совместимости клеточно-автоматных моделей и звуковых импровизационных объектов. Выделены эстетические свойства клеточных автоматов, их адекватность реальности, связь с космическими процессами, ритмами Вселенной.

**Ключевые слова:** космосоциодинамика, клеточный автомат, модель, система, графика, электронная музыка.

**Abstract.** In the paradigm of cosmociodynamics, cellular automata are considered as carriers of generalized properties of a class of distributed cooperative multi-element systems and an analogue of the "clay of creation". An experimental audiovisual study of the aesthetic compatibility of cellular automaton models and sound improvisational objects was carried out. The aesthetic properties of cellular automata, their adequacy to reality, connection with cosmic processes, rhythms of the Universe are highlighted.

**Keywords:** cosmociodynamics, cellular automaton, model, system, graphics, electronic music.

Научную картину мира можно представить иерархией классов и объектов, как в объектно-ориентированном программировании [1]. В парадигме космосоциодинамики континуальные клеточные автоматы – это модели распределённых кооперативных систем, один из высших классов объектов. Свойства этого базового класса (физические, биологические, социальные) объединяют космос и социум. Взаимосвязь проявляется в подчинённости социальной жизни

космическим циклам и движениям (смена дня и ночи, сезонов, температурных режимов), они влияют и формируют организационные формы.

Динамические режимы и происходящие явления в играх клеточных автоматов и разнородных распределённых кооперативных системах также носят черты глубокой общности. Самоорганизация, образование структур, циклическая и хаотическая динамика – это то, что происходит в играх клеточных автоматов (особенно континуальных), социуме, биологических и физических системах, Вселенной в целом. Абстрактные игры континуальных клеточных автоматов позволяют воспроизводить и изучать все эти динамические явления на единой математической основе сегментированного вычислительного пространства. Это своего рода аналог «глины творения». В зависимости от правил перехода они способны генерировать волны, образовывать кластеры, создавать узоры и паттерны, рождают бесконечно разнообразные симметроиды, которые впоследствии самопроизвольно распадаются в квазихаотические, но различимые (дистинктивные) структуры.

Клеточные автоматы красивы [2]. Красота неизменной спутник или коррелят истины и представляет собой один из интегративных обобщённых показателей истинности модели, её адекватности, соответствия механизмам реальных самоорганизационных, дезорганизационных, циклических либо волновых процессов в распределённых системных объектах различных классов и уровней.

Эволюция, системные динамические процессы всегда естественны и красивы. Некоторые их обобщённые характеристики и соотношения универсальны и инвариантны конкретной природе этих процессов. Коды Вселенной угадываются и воспроизводятся в специфической форме познания – музыкальном искусстве. Колебания, частотные резонансы, созвучия и ритмические структуры музыкальных произведений также представляют собой отражения и модели некоторых космических процессов, вибраций ткани бытия. В нашем аудиовизуальном исследовании воспроизведены некоторые опыты объединения этих двух форм познавательных актов: визуально-математических экспериментов с континуальными вычислительными пространствами клеточных автоматов и электронно-акустических импровизаций.

### **Литература**

1. Грэхем И. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика. – М.: Вильямс, 2004. – 880 с.

2. Колесников А.В. Нелинейные образы как арт-объекты // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. Труды 5-ой Международной конференции. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2023. – С. 205-222.

УДК 101.1+141.44  
eLIBRARY.RU: 3609-1666

**Пахомов А.Г.**  
**Pakhomov A.G.**  
независимый исследователь  
г. Москва

## **О СИНХРОНИСТИЧНОСТИ ВСПЫШЕК СВЕРХНОВЫХ**

### **ON THE SYNCHRONICITY OF SUPERNOVA FLASHES**

**Аннотация.** Вспышки сверхновых в нашей Галактике и её окрестностях рассматриваются в контексте синхронистичности. Особо обращается внимание на вспышки в Большом Магеллановом Облаке в 1987 г., в также сверхновые Тихо Браге (1572) и Иоганна Кеплера (1604). Фиксируется отношение учёных к данным событиям как к знаковым астрономическим явлениям. Возможно, что Вселенной управляет некая высшая сила, которая и синхронизирует наблюдаемые нами явления.

**Ключевые слова:** SN1987A, исторические сверхновые, астрономия, синхроничность, космическая философия.

**Abstract.** Supernova explosions in our Galaxy and its surroundings are considered in the context of synchronisticity. Particular attention is paid to the explosions in the Large Magellanic Cloud in 1987, as well as the supernovae of Tycho Brahe (1572) and Johannes Kepler (1604). The attitude of scientists to these events as significant astronomical phenomena is recorded. It is possible that the universe is controlled by some higher power, which synchronizes the phenomena we observe.

**Keywords:** SN1987A, historical supernovae, astronomy, synchronicity, cosmic philosophy.

Кажется удивительным совпадение вспышки SN1987A с началом работы орбитального комплекса «Мир», запуском астрофизического модуля «Квант» и вводом в эксплуатацию нейтринных установок. 23 февраля 1987 года (в ночь с 23 на 24) в Большом Магеллановом

Облаке (БМО) произошла вспышка сверхновой SN1987A [1; 2]. Тем временем 31 марта 1987 г. Советский Союз ракетой-носителем «Протон» вывел на околоземную орбиту астрофизический модуль «Квант». Стыковка астрофизического модуля «Квант» с пилотируемым комплексом «Мир» намечалась на 5 апреля 1987 года. Во время вспышек сверхновых значительная часть энергии должна уноситься в виде потока нейтрино. Один из нейтринных детекторов был установлен в 1984 г. в туннеле под Монбланом, высочайшей вершиной Альп. Установка под Монбланом перед вспышкой сверхновой уловила «пакет» из 5 нейтрино, родившихся в результате гравитационного коллапса 1987 г.

Первым о вспышках сверхновых в нашей Галактике заговорил в 1921 г. К. Лундмарк. В 1943-1945 гг. В. Бааде нашёл доказательства ещё двух сверхновых. Это были самые яркие вспышки начала телескопической эпохи, известные как Новая Тихо Браге (1572) и Новая Иоганна Кеплера (1604). Бааде изучил оценки их блеска, описанные Браге, Кеплером и их современниками. Обе звезды в максимуме достигали блеска Венеры. Кривые их блеска оказались аналогичными кривым блеска I типа. На месте вспышек были обнаружены слабые клочковатые туманности [3].

Вспышки сверхновых можно рассматривать в контексте синхронистичности. Под ней понимается совпадение во времени значимых, но причинно-несвязанных событий. Проблему синхронистичности детально описал К.Г. Юнг в 1950 г. [4]. Юнг рассматривал индивидуальные состояния сознания.

Важно обратить внимание на возможные последствия той эйфории, которой при этом может быть охвачено целое общество. Возможно, что Вселенной управляет некая высшая сила, которая и синхронизирует наблюдаемые нами явления. Так К.Э. Циолковский допускал в качестве элемента материи единый, нетленный дух [5]. Вспышки сверхновых разрушили жёсткую неразрывную систему неподвижных звёзд. Звёзды в глазах астрономов пришли в движение. Появление вспышек сверхновых можно трактовать с различных позиций. Познающий мир человек, опираясь на своё подсознание, выбирает из общей массы явлений те события, которые для него интересны: необычные, нестандартные, трактующиеся как случайные, возможно являющиеся проявлением воли космоса. Сверхновые могут восприниматься и как результат деятельности заинтересованных учёных и других авторов.

## **Литература**

1. Пахомов А.Г. 35 лет коллапсу и вспышке SN1987A. Проявление Воли Вселенной // К.Э. Циолковский. История и современность. 57-е Научные чтения, посвященные разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Ч. 2. – Калуга: Эйдос, 2022. – С. 61-64.
2. Пахомов А.Г. Тревога при описании SN1987A и К.Г. Юнг об НЛО в живописи // Идеи К.Э. Циолковского в теориях освоения космоса. 58-е Научные чтения, –посвященные разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Ч. 2. – Калуга: Эйдос, 2023. – С. 51-53.
3. Псковский Ю.П. Новые и сверхновые звёзды. – М.: Наука, 1974. – 208 с.
4. Юнг К.Г. Синхронистичность акаузальной взаимосвязи // Юнг К.Г. Динамика бессознательного. – М.: АСТ, 2022. – С. 541-668.
5. Циолковский К.Э. Наука и вера // К.Э. Циолковский. Космическая философия. – М.: Эксмо, 2018. – С. 163-174.

УДК 379.8; 629.782

eLIBRARY.RU: 67.25.21; 89.25.35

**Бровяков В.П.**

**Broviakov V.P.**

кандидат технических наук  
старший научный сотрудник  
Почетный работник ВПО РФ  
г. Самара

## **КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ ЗА ПРЕДЕЛЫ МЕТАГАЛАКТИКИ**

### **SPACE TOURISM BEYOND THE METAGALAXY**

**Аннотация.** Наша Метагалактика ускоренно расширяется под влиянием других Метагалактик, расположенных за пределами нашей и недоступных для наблюдения. Путешествия в них назовём космическим туризмом особого рода. Он предполагает взаимопроникновение интеллекта даже в мимолётных контактах во Вселенной, в том числе и за пределами нашей Метагалактики. Это требует особого осмысления физического и понятийного восприятия кодового пространства информационного общения с запределными существами.



**Ключевые слова:** космический туризм особого рода, взаимопанспермия интеллекта, восприятие кодового пространства информационного общения, широкополосные технологии общения, запредельные существа.

**Abstract.** Our Metagalaxy is rapidly expanding under the influence of other Metagalaxies located beyond ours and inaccessible to observation. Travel to them will be called space tourism of a special kind. It involves the interpenetration of intelligence even in fleeting contacts in the Universe, including beyond our Metagalaxy. This requires a special understanding of the physical and conceptual perception of the code space of information communication with transcendental beings.

**Keywords:** space tourism of a special kind, interpanspemia of intelligence, perception of the code space of information communication, broadband communication technologies, transcendental beings.

В пределах нашей расширяющейся Метагалактики, как полагал К.Э. Циолковский, «по мере развития наблюдательной астрономии всё более и более расширяются границы вещества, ... открыты миллионы особых миров, каждый из которых содержит миллиарды солнц с их планетами, лунами и множеством меньших тел» [3, с. 160]. Расширение Метагалактики происходит ускоренно, что установлено с помощью телескопа «Хаббл» в 1998 г. Ускорение началось ~ 5 млрд лет назад [1, с. 157]. Наличие ускорения позволяет считать, что продукты Большого взрыва, составляющие нашу рассеивающуюся Метагалактику, прошли неустойчивую точку Лагранжа и попали под влияние гравитационного притяжения других Метагалактик [1, с. 157, 158]. Иногда это влияние называют «тёмной материей», «тёмной энергией», «невидимой массой».

Возможное путешествие за пределы нашей Метагалактики назовём космическим туризмом особого рода (КТОР). Он предполагает проникновение в запредельную, ненаблюдаемую нами часть Вселенной с помощью «Кротовых нор», «Туннельного эффекта» и др., пока чисто физико-математических предположений.

Обозначим философские аспекты КТОР. Прежде всего, это взаимопанспермия интеллекта с существами за пределами нашей Метагалактики (запредельными существами), возможная только при определённых условиях (совпадение диапазонов физического и понятийного восприятия; единообразие кодового пространства информационного общения; взаимопонятный универсальный категориальный аппарат философии космического туризма [4]).

Необходимо разрабатывать широкополосные технологии общения с запредельными существами и с единообразным универсальным кодовым пространством информационных сообщений.

КТОР реализует взаимопроникновение интеллектов в пространствах Вселенной, в разной степени доступных человечеству, в том числе, и за пределами нашей Метагалактики, при этом, возможно, не предполагается возвращение в планетную точку начала путешествия.

### **Литература**

1. Бровяков В.П., Бровякова Е.А. Притчи современной научной картины мира. – Самара: Самарская гуманитарная академия, 2020. – 186 с.
2. Бровяков В.П. Панспермия интеллекта в философии космического туризма // Идеи К.Э. Циолковского в теориях освоения космоса. – Калуга: Эйдос, 2023. – С. 49-51.
3. Циолковский К.Э. Очерки о Вселенной. – Калуга: Золотая аллея, 2001. – 278 с.
4. Бровяков В.П. К.Э. Циолковский: философия космического туризма // Идеи К.Э. Циолковского: прошлое, настоящее, будущее. – Калуга: Эйдос. 2012. – С. 272-274.

**Секция 7**  
**«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И НАУЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ»**

УДК 629.78(091)  
eLIBRARY.RU: 55.00.00

**Клюшников В.Ю.**  
**Klyushnikov V.Yu.**  
доктор технических наук  
главный ученый секретарь  
АО «ЦНИИмаш»  
г. Королев

**УЧЕНЫЙ-ИНЖЕНЕР ГЕОРГИЙ НИКОЛАЕВИЧ БАБАКИН.**  
**К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ**

**SCIENTIST-ENGINEER GEORGY NIKOLAEVICH BABAKIN.**  
**ON THE 110TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH**

Член-корреспондент Академии наук СССР, Герой Социалистического Труда, Лауреат Ленинской премии, Главный конструктор Конструкторского Бюро им. С.А. Лавочкина Георгий Николаевич Бабакин родился 13 ноября 1914 года в Москве.

До 1965 года имя конструктора Г.Н. Бабакина в космической отрасли было практически не известно. Он не был еще в то время членом академии наук, не имел ученых степеней. Тем не менее Сергей Павлович Королёв не ошибся, когда отдал в руки малоизвестного инженера крупное направление – создание межпланетных автоматических космических аппаратов и систем.

За шесть лет, с 1965 по 1971 годы, когда Г.Н. Бабакин являлся главным конструктором космических аппаратов, под его руководством были созданы пятнадцать межпланетных станций, ставших крупнейшим вкладом в мировую космонавтику.

Академик АН СССР Георгий Иванович Петров, первый директор Института космических исследований Академии наук СССР, характеризовал Георгия Николаевича как ученого-инженера (именно так, - через дефис!), говорил, что Г.Н. Бабакин, обладая широчайшим кругозором, в то же время сам превосходно разбирался во многих вопросах, в частности в вопросах управления.

Главным конструктором автоматических станций для исследования Луны и планет солнечной системы и главным конструктором ОКБ

Г.Н. Бабакин был назначен 2 марта 1965 года. А уже в конце 1966 года ОКБ Г.Н. Бабакина получило почетный диплом ФАИ и Ленинскую премию за успешные запуски автоматических лунных станций «Луна 9», «Луна 10», «Луна 11», «Луна 12» и «Луна 13». «Луна 9» впервые в мире совершила мягкую посадку на естественный спутник Земли. «Луна 10» стала первым в мире искусственным спутником Луны.

В последующие годы, за какие-то пять лет, под руководством Г.Н. Бабакина были запущены автоматические межпланетные станции (АМС) к Венере («Венера-4», «Венера-5», «Венера-6» и «Венера-7»), Луне («Луна-14», «Луна-15», «Луна-16» и «Луна-17») и Марсу («Марс-2» и «Марс-3»).

В результате впервые были получены изображения Венеры, на Землю был доставлен лунный грунт, приступил к научным исследованиям автоматический лунный самоходный аппарат, управляемый с Земли.

Секрет выдающихся успехов Г.Н. Бабакина, помимо личных качеств Георгия Николаевича, заключался, во-первых, в максимальном использовании унифицированных блоков и модулей в конструкции АМС, а во-вторых – в большом объеме наземной экспериментальной отработки всех изделий.

После ухода Г.Н. Бабакина из жизни 3 августа 1971 года и запуска последней советской АМС «Луна-24» в 1976 году наша страна почти на пятьдесят лет приостановила планетные исследования с помощью космических аппаратов.

Возвращение к исследованиям дальнего космоса и планет Солнечной системы неизбежно, и оно уже началось с запуском в 2022 году АМС «Луна-25». Это стало возможным благодаря самоотверженному труду и творческим достижениям Главного конструктора КБ имени С.А. Лавочкина Георгия Николаевича Бабакина.

## **Литература**

1. Н.Г. Бабакина, А.Н. Банкетова, В.Н. Сморгалова «Г.Н. Бабакин жизнь и деятельность». М.: «Адамант», - 1996.

2. Георгий Николаевич Бабакин. URL: <https://cosmos.vdnh.ru/izdoma/georgiy-nikolaevich-babakin/>, Дата обращения 14.05.2024.

УДК 629.7  
eLIBRARY 34.15.00.89.01.17; 89.15.02

**Матвеев Ю.А.**

**Matveev Yu.A.**

доктор технических наук  
профессор кафедры  
№ 601 Института № 6 МАИ

**Позин А.А.**

**Pozin A.A.**

доктор технических наук  
заведующий лабораторией № 6  
«Экологические и геофизические исследования  
ракетно-космических технологий» ИЭМ  
ФГБУ «НПО «Тайфун» Росгидромета

**Юрченко М.И.**

**Yurchenko M.I.**

инженер-конструктор лаборатории № 6  
«Экологические и геофизические исследования  
ракетно-космических технологий» ИЭМ  
ФГБУ «НПО «Тайфун» Росгидромета

## **СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ КОСМОНАВТИКИ И ИХ МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

## **MODERN DEVELOPMENT TRENDS OF SMALL COSMONAUTICS AND THEIR METHODOLOGICAL SUPPORT**

**Аннотация.** рассматривается современное направление развития модификаций малых космических аппаратов (МКА) – запуск ракетами-носителями сверхлёгкого класса (РН СЛК), а также совершенствование необходимого методического обеспечения. На примере анализа вариантов развития МКА и их средств выведения (СВ), показана возможность использования современных направлений их методического обеспечения.

**Ключевые слова:** малые космические аппараты, космические разработки, демонстратор технологии, средства выведения, экономический эффект.

**Abstract.** the article considers the modern direction of development of small spacecrafts (SSC) modifications based on launches of ultralight launch vehicles, as well as improvement of their methodological support. The use of the possibility of using modern directions of methodological

support was shown by the example of an analysis of options for the development of SSC and their launch vehicles.

**Keywords:** small spacecraft, space developments, technology demonstrator, launch vehicles, economic effect.

Прогнозируется дальнейшее резкое увеличение количества модификаций МКА в околоземном космическом пространстве. Возникает проблема – рост нагрузки на системы контроля космического пространства (КП) в условиях техногенного засорения КП. Предлагается концепция предотвращения техногенного засорения околоземного космического пространства способом ликвидации отработанной космической техники в заданные сроки. Существование концепции заключается в том, что по окончании срока активного существования космического аппарата (КА) его элементы переводят в газообразное состояние под воздействием факторов космического пространства. С этой целью элементы КА изготавливают из материалов со свойством сублимации под воздействием указанных факторов. Возможная реализации концепции рассматривается на примере технического решения, защищённого патентом № 2 698 608 [1].

Для реализации предлагаемой концепции разрабатывается устройство предназначенное для ограничения срока пассивного существования КА, в котором блок управления КА подключён к блоку самоуничтожения КА, в память которого введена модель уничтожения КА с программой очередности и времени запуска механизмов активизации перевода в газообразное состояние элементов КА, электрически связанному с механизмами запуска активизации ускоренной сублимации элементов, механизмами запуска нагрева элементов КА и связанному со счётчиком времени активного существования КА, выдающим команду на самоуничтожение КА после окончания заданного ресурса, причём блок самоуничтожения КА через канал радиосвязи и блок управления КА связан с наземным центром управления для получения команды на самоуничтожение при нештатной потере работоспособности КА.

Новые решения в области управления МКА. Предложены концепция и конструкция манёвровых двигателей МКА. Эта разработка в 2024 году получила свидетельство Роспатента о регистрации в качестве полезной модели [2]. Актуальность конструкторской задачи в том, что МКА способны выполнять различные вспомогательные функции. Например, помогать более крупным техническим системам производить в космосе ориентацию, стыковку или причаливание. Также с их помощью инженеры смогут

удалённо разворачивать, трансформировать и видоизменять конструкции – например, управлять солнечными парусами. Двигатели для сверхмалых спутников представляют собой матричную структуру из крошечных ячеек, в каждой из которых размещено по несколько зарядов твёрдого топлива. В действие их приведут с помощью команд в виде двоичного кода, направленных из Центра управления полётами или программы, заложенной в бортовой компьютер. Благодаря этому возможно регулировать направление, скорость и дальность перемещения спутника. Таким образом реализуется концепция цифровых реактивных микродвигателей.

Также был найден способ клеймения космических аппаратов, благодаря которому можно проводить идентификацию в случае падения аппарата.

Новые вызовы требуют и современного методического обеспечения работ. В работе представлены различные методы оценки экономического эффекта при создании МКА и их систем СВ, основанных на применении искусственного интеллекта, цифровых двойников, квантовые технологии в целях социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности государства.

### **Выводы**

В результате проведённой работы было аналитически и расчётно доказано, что для ускорения, удешевления процесса развития космических технологий потребуется комплекс для оперативной доставки спутников-демонстраторов новейших технологий на орбиту Земли. Самым подходящим СВ для такой задачи является РН СЛК.

### **Литература**

1. Способ ограничения срока пассивного существования элементов космического аппарата в околоземном космическом пространстве и устройство для его осуществления: Патент 2698608 С2 (Россия) С 28.08.2019 МПК В64G 1/66 Заявка № 2017135626, от 05.10.2017 / Сергеев В.Е., Яковлев М.В.; Российская Федерация, от имени которой выступает Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос».
2. Кодовый заряд: микроспутники получают цифровые реактивные двигатели // Актуальные новости космической деятельности. – Выпуск от 30.04.2024. – С. 4-7.
3. Митрошин А.С., Останюк А.И., Приклонский В.И., Францев Р.К., Технология цифровых двойников как средство повышения качества изделий ракетно-космических технологий // Космонавтика и ракетостроение, 2022. вып. 5 (128). С. 146-150.

**Раков Д.Л.**

**Rakov D.L.**

кандидат технических наук  
старший научный сотрудник  
института машиноведения им. А.А. Благонравова РАН  
г. Москва

**Печейкина Ю.А.**

**Pecheykina J.A.**

зав. лабораторией  
Национальный исследовательский  
университет «МЭИ»  
г. Москва

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА БАЗЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

### **FORECASTING OF AEROSPACE SYSTEMS BASED ON THE MORPHOLOGICAL APPROACH**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы использования морфологического подхода для поиска и улучшения технических решений. С помощью подхода анализируется текущее состояние, и прогнозируются возможные сценарии развития сложных систем.

**Ключевые слова:** анализ и прогнозирование аэрокосмических систем, моделирование, морфологическая матрица.

**Abstract.** The article discusses the use of the morphological approach to search for and improve technical solutions. With the help of the approach, the current state is analyzed and possible scenarios for the development of complex systems are predicted.

**Keywords:** analysis and forecasting of aerospace systems, modeling, morphological matrix.

Прогнозирование, анализ и синтез авиакосмических систем на основе морфологического подхода является одним из методов поиска новых технических решений (ТР). Морфологический подход предполагает разбиение системы на отдельные элементы и анализ их взаимодействия [1,2]. С помощью подхода можно прогнозировать возможные сценарии развития системы, анализировать её текущее состояние и синтезировать новые ТР. Применение морфологического



подхода в авиакосмической отрасли позволяет учитывать множество различных параметров и факторов, которые могут влиять на работу системы. Это помогает разработчикам создавать более эффективные и надежные технологии, а также предсказывать возможные проблемы и находить на них решения.

### Материалы и методы

Морфологический анализ ТР — это метод исследования, который позволяет систематизировать и анализировать различные аспекты технических решений, их компоненты и связи между ними. Этот метод помогает выявить потенциальные проблемы, определить оптимальные решения и разработать новые технические концепции. Суть морфологического анализа заключается в разбиении сложной системы или проблемы на отдельные элементы, их описание и классификацию в морфологической матрице, а затем их комбинирование для создания новых вариантов ТР (Рис.1).

		Элементы			
		$P^1$	$P^2$	$P^3$	$P^4$
Признаки	$P_1$	$P_1^1$	$P_1^2$	$P_1^3$	$P_1^4$
	$P_2$	$P_2^1$	$P_2^2$	$P_2^3$	
	$P_3$	$P_3^1$	$P_3^2$	$P_3^3$	$P_3^4$
	$P_4$	$P_4^1$	$P_4^2$		
	$P_5$	$P_5^1$	$P_5^2$	$P_5^3$	$P_5^4$

Рис. 1. Морфологическая матрица

Этот метод позволяет рассматривать проблему с различных сторон, учитывать разнообразные факторы и альтернативные варианты решения.

### Результаты и обсуждение

Морфологический анализ ТР является мощным инструментом, который помогает систематизировать и структурировать информацию, а также разрабатывать новые и оптимальные ТР. При помощи разработанного усовершенствованного подхода был исследован ряд ТР (Рис.2) [3,4]. Предложенный подход опирается на теорию множеств, системный и кластерный анализ. После этапа структурного синтеза, при помощи программы Lane детально рассчитывались характеристики ЛА [5].

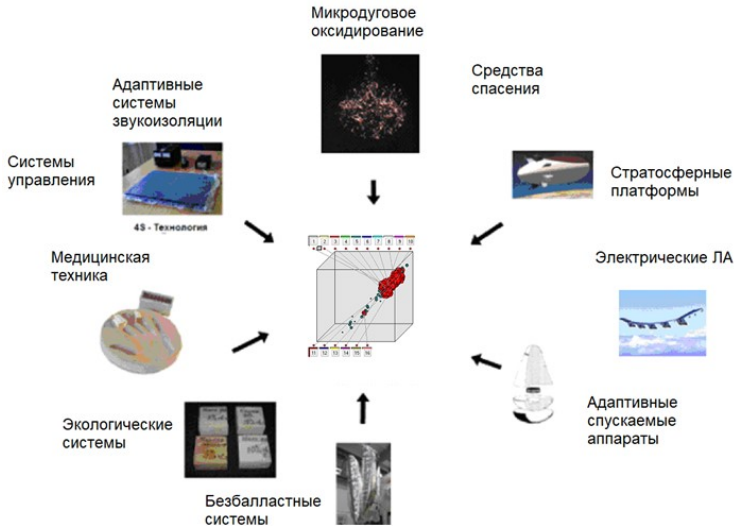


Рис. 2. Применение морфологического подхода

Таким образом, использование морфологического подхода при прогнозировании, анализе и синтезе авиакосмических систем позволяет улучшить качество разработки и повысить эффективность работы системы в целом.

### Литература

1. Половинкин А. И. Автоматизация поискового конструирования. - М.: Радио и связь, 1981. - 368 с.
2. Zwicky F. Discovery, Invention, Research - Through the Morphological Approach, 1969.
3. Rakov D., Thorbeck J. Vergleich von verschiedenen Konzepten für aerostatische stratosphärischen Plattformen// Jahrbuch Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress. - 2002. - Pp. 1217-1224.
4. Раков Д.Л., Синев А.В. Структурный анализ новых технических систем на базе морфологического подхода в условиях неопределенности. Проблемы машиностроения и автоматизации. 2014. № 3. С. 60-66.
5. Rakov D. Development of Lane software for the modeling complex engineering systems in Aerospace // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2020. – Pp.1-6.

УДК 624.92

eLIBRARY.RU: 89.25.43, 89.35.15

**Ряполов Д.М.**

**Ryapolov D.M.**

студент 1 курса магистратуры  
Московского государственного технического  
университет имени Н.Э. Баумана

## **СОЗДАНИЕ ПОСТОЯННОГО ЛУННОГО ПОСЕЛЕНИЯ**

### **CREATION OF A PERMANENT LUNAR SETTLEMENT**

**Аннотация.** Создание постоянного лунного поселения – основная цель стран, участвующих в «Лунной гонке». Основной проблемой является доставка необходимых материалов на Луну. Надувные отверждаемые конструкции из полимерных композиционных материалов обладают низким весом, компактностью и способностью к быстрой установке, что делает их идеальным выбором для космических миссий.

**Ключевые слова:** лунное поселение, космическая база, надувные конструкции, полимерные материалы, космические миссии

**Abstract.** The creation of a permanent lunar settlement is the primary goal of countries participating in the "Lunar Race." The main challenge is the delivery of necessary materials to the Moon. Inflatable rigidizable structures made of polymer composite materials have low weight, compactness, and quick deployment capabilities, making them an ideal choice for space missions.

**Keywords:** lunar settlement, space base, inflatable structures, polymer materials, space missions.

Создание постоянного лунного поселения – основная цель стран, участвующих в «Лунной гонке». Луна является привлекательным объектом для создания первого поселения вне Земли, поскольку она наиболее доступное космическое тело – расстояние от Земли до Луны составляет около 384000 км.

Основной проблемой при создании лунной космической базы является доставка необходимых материалов на Луну. Ракета-носитель тяжёлого класса «Протон» может доставить на лунную орбиту полезную нагрузку массой несколько тонн в зависимости от модификации и точки запуска.

Поэтому создание надувных отверждаемых конструкций из полимерных композиционных материалов для космических аппаратов представляет собой важное направление в развитии космической технологии. Эти инновационные конструкции обладают рядом преимуществ, которые делают их отличным выбором для использования в космических миссиях. Прежде всего, надувные отверждаемые конструкции обладают низким весом и компактностью. Это позволяет значительно снизить массу космического аппарата и, следовательно, уменьшить затраты на доставку его на орбиту. Кроме того, благодаря своей гибкости и способности к сжатию, такие конструкции могут быть легко упакованы и транспортированы в сжатом состоянии, что экономит пространство на борту ракеты.

Надувные отверждаемые конструкции обладают способностью к быстрой установке и демонтажу. Это делает их идеальным выбором для создания временных жилых модулей, лабораторий или других объектов на поверхности других планет или спутников. Благодаря этой гибкости, такие конструкции могут быть использованы для решения различных задач в рамках космических исследований и колонизации других космических объектов.

Для защиты надувных конструкций на Луне от внешних воздействий, включая микрометеориты и космическое излучение, их покрывают слоем реголита до одного метра. Полимерные композиционные материалы, используемые в таких конструкциях, обладают высокой прочностью и долговечностью, что обеспечивает надежную защиту космического аппарата и его содержимого.

В целом, создание надувных отверждаемых конструкций из полимерных композиционных материалов представляет собой перспективное направление в развитии космической индустрии. Эти инновационные конструкции обладают уникальными свойствами, которые делают их идеальным выбором для использования в различных космических миссиях, начиная от исследования других планет до создания постоянных поселений на них.

### **Литература**

1. А.В. Багров. Что может значить Луна для человечества? / сборник материалов Всероссийской конференции «Космонавтика и общество: проблемы и решения», посвященной Юбилею первой женщины - космонавта Валентины Владимировны Терешковой // Ярославль: «ИНДИГО», 2012. - с.11-16.
2. А.В. Багров. От К.Э. Циолковского к современным представлениям о космических поселениях. / сб. «К.Э. Циолковский. Проблемы и

будущее российской науки и техники. Материалы 52-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского» // Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2017. - с. 119-122.

3. Цыганков О.С. Концептуальная модель формирования лунной исследовательской станции // Полет. 2008. №12. - с. 13-17.

УДК 523.4; 523.43.834  
eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Пыжов А.М.**

**Ryzhov A.M.**

кандидат технических наук, доцент  
доцент СамГТУ  
г. Самара

**Леонов В.А.**

**Leonov V.A.**

кандидат физико-математических наук  
старший научный сотрудник  
ФГБУН ВИНТИ РАН  
научный сотрудник  
ФГБУН Институт астрономии РАН  
г. Москва

**Янов И.В.**

**Yanov I.V.**

студент ПГУТИ  
г. Самара

## **ЗОНТИЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ БЫСТРОВЗВОДИМОГО ЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ ОБИТАЕМОЙ СТАНЦИИ НА ЛУНЕ И ДРУГИХ ОБЪЕКТАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ**

## **UMBRELLA CONSTRUCTION OF A PRE-ERECTED PROTECTIVE STRUCTURE OF A MANNED STATION ON THE MOON AND OTHER OBJECTS OF THE SOLAR SYSTEM**

**Аннотация.** В качестве быстровозводимого защитного сооружения (БЗС) временной обитаемой станции предложено использовать зонтичную строительную конструкцию, что позволит в автоматическом режиме до прилета космонавтов возводить БЗС на поверхности Луны и других космических объектах, покрытых грунтом, состав которого подобен лунному.

**Ключевые слова:** быстровозводимые защитные сооружения, временные обитаемые станции, безатмосферные планеты.

**Abstract.** It is proposed to use an umbrella construction structure as a pre-erected protective structure (PePS) of a temporary habitable station, which will allow automatically erecting a PePS on the surface of the Moon and other space objects covered with soil, the composition of which is similar to the lunar one, before the arrival of astronauts.

**Keywords:** pre-erected protective structures, temporary habitable stations, non-atmospheric planets.

Несмотря на то, что активное освоение Луны еще не началось и ведутся только подготовительные исследования, перспективы использования ресурсов космоса и близость Луны к Земле вызывают соперничество у многих космических держав. Планы освоения Луны и строительства на ней постоянных обитаемых баз имеются в том числе и у России. Специалисты в области космической техники считают, что нулевым этапом строительства баз на Луне будет возведение временных обитаемых станций, строительство которых будет осуществляться значительно проще и быстрее [1]. Один из ведущих ученых в области ядерной планетологии, сотрудник ИКИ РАН, И.Г. Митрофанов по этому поводу сказал: «...первый форпост будет еще не совсем база, а такая «строительная бытовка» для экспедиций посещения» [2].

В настоящее время появление новых материалов, например, эластичных радиационно-защитных [3] и самозаклеивающихся [4], дало возможность использовать в качестве БЗС временных обитаемых станций на Луне зонтичные складывающиеся конструкции.

Сооружения в виде зонтичного купола, известные еще с 134 г. н.э. [5], представляют собой циклически симметричные пространственные конструкции, образованные из нескольких тождественных элементов и описываемые одними и теми же параметрическими уравнениями. Зонтичные оболочки могут иметь как выпуклый, так и вогнутый контуры [6].

К основным преимуществам зонтичных БЗС можно отнести их устройство из тождественных элементов, повышенную жесткость, устойчивость, простоту в изготовлении [5], а также возможную автоматическую установку или разборку в случае необходимости их перемещения на другое место на поверхности Луны, что позволит в будущем сэкономить финансовые и временные ресурсы.

## Литература

1. Луна – шаг к технологиям освоения Солнечной системы. Под научн. ред. Легостаева В.П. и Лопоты В.А. – М.: РКК «Энергия», 2011. – 584 с.
2. Российская обитаемая база / ТАСС – офиц. сайт. URL: <https://tass.ru/kosmos/5613596>. (Дата обращения 15.05.2022)
3. Черкасов В.Д. и др. Эластичная самоклеящаяся матрица для радиационно-защитного покрытия // Приволж. науч. журн. – 2020. – № 1 (53). – С. 133–139.
4. Блошенко А.В. и др. Самозаклеивающиеся материалы для решения функциональных задач в космической технике // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2023. – № 1/59. – С. 30–44.
5. Козырева А.А. и др. Зонтичные оболочки для покрытия спортивного центра // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. – 2017. – Т. 18. – № 1. – С. 70–78.
6. Кривошапко С.Н., Иванов В.Н. Энциклопедия аналитических поверхностей. – М.: ЛИБРО-КОМ, 2010. – 560 с.

УДК 629.7.02, 629.782, 629.785, 520.6  
eLIBRARY.RU: 89.25.25, 41.51.21, 89.15.35

**Леонов В.А.**

**Leonov V.A.**

кандидат физико-математических наук  
старший научный сотрудник  
ФГБУН ВИНТИ РАН  
научный сотрудник  
ФГБУН Институт астрономии РАН  
г. Москва

**Борисова Е.А.**

**Borisova E.A.**

кандидат исторических наук  
старший научный сотрудник  
ФГБУН Институт востоковедения РАН  
г. Москва

## О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПСЕВДОСПУТНИКОВ ДЛЯ НАУЧНЫХ ЦЕЛЕЙ

### ON THE POSSIBILITY OF USING PSEUDOSATELLITES FOR SCIENTIFIC PURPOSES

**Аннотация.** Активные исследования в области разработки псевдоспутников позволяют предположить, что уже в скором времени эти летательные аппараты могут стать альтернативой орбитальным аппаратам и дронам, выполняющим разведывательные задачи. Однако такие их особенности, как автономность, высота и длительное время беспосадочного полета позволят получать уникальные научные данные, доступные ранее лишь при экспериментах на стратостатах.

**Ключевые слова:** ПКЗ, БПЛА, ИСЗ, дрон, псевдоспутник.

**Abstract.** Active research in the field of pseudo-satellite development suggests that these aircraft may soon become an alternative to orbiters and drones performing reconnaissance tasks. However, their features such as autonomy, altitude and long non-stop flight time allow us to obtain unique scientific data previously available only to experiments on stratostats.

**Keywords:** pseudo-satellite, UAV, satellite, drone aircraft.

Начиная с момента первых запусков ИСЗ в космос одной из главных их задач были разведывательные функции: радиотехническая разведка, фотографирование территории, обнаружение пусков ракет противника и т.д. Практически одновременно с ИСЗ начали активно развиваться БПЛА, которые в своем большинстве представляли летающие мишени для тренировки пилотов, однако в настоящее время они решают уже целый спектр разведывательных задач, а также применяются для целеуказания, ретрансляции данных, РЭБ, нанесения ударов и пр. [1].

Тем не менее, как ИСЗ, так и БПЛА, обладают рядом недостатков [2]. Первые, несмотря на условную недосыгаемость для интегрированных средств РЭБ и ПВО, имеют крайне ограниченное и прогнозируемое время пролета над стратегически важными объектами, особенно расположенные на НОО. Кроме того, они могут выводиться из строя другими объектами, находящимися в космосе, и быть подвергнуты различным DDoS-атакам. Вторые легко поддаются обнаружению и воздействию средствами РЭБ, становясь потенциальной мишенью для систем ПВО [3]. Увеличение численности ИСЗ и БПЛА кардинально не решает указанных проблем.



Необходимость в непрерывном слежении за наиболее важными и, преимущественно, подвижными объектами противника в течение длительного времени, а также защита от воздействия средств РЭБ/ПВО потребовали разработки принципиально новых летательных аппаратов-псевдоспутников или псевдокосмических аппаратов (ПКА). Разработка летательных аппаратов такого класса началась более десяти лет назад и сейчас аэрокосмическая промышленность США, Великобритании, ФРГ, КНР и Италии ведет активные исследования в этой области.

ПКА обладают рядом достоинств, такие как возможность непрерывного слежения за подвижными объектами в течение длительного времени (в т.ч. в режиме «неморгающего глаза») и получения пакета обучающих снимков (позволяет использовать уже на борту алгоритмы ИИ для обработки информации), ведение видеосъемки (что не всегда доступно даже для КА), защита от воздействия средств РЭБ/ПВО, работа на солнечной энергии или на жидком водороде, высокий потолок полета (до 20 км) и др.

Очевидно, что ПКА в скором времени станут альтернативой БпЛА и ИСЗ [4], выполняющим разведывательные функции, поскольку выигрыш в информационном обеспечении позволит получать тактическое и стратегическое преимущество в любых военных конфликтах. Пока эти аппараты разрабатываются исключительно для решения военных задач. Тем не менее многие разработки ВПК рано или поздно начинают использоваться в гражданских целях, о чем свидетельствует вся история не только советской/российской космонавтики.

Это в обозримом будущем позволит применять ПКА для научных исследований в области физики, астрофизики и астрономии, таких как изучение космических лучей и широких атмосферных ливней, грозных разрядов и спрайтов, метеорных явлений, регистрация концентрации аэрозолей в атмосфере, а также для исследований в области метеорологии, ДЗЗ и оценки других физических явлений в земной атмосфере, где требуется проводить непрерывный круглогодичный мониторинг над облаками в строго определенных регионах.

В работе перечислены научные направления, в которых использование ПКА может дать новые и значимые результаты.

## **Литература**

1. Мальков А.В., Шудря В.А., Гумелев В.Ю. Особенности применения БпЛА в современных войнах и способы противодействия им в

тактическом звене // Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – № 12. – С. 10–16.

2. Calcara A. et al. Why Drones Have Not Revolutionized War: The Enduring Hider-Finder Competition in Air Warfare // International Security. – 2022. – V. 46. – №. 4. – P. 130–171.

3. Zabrodskiy M. et al. Preliminary Lessons in Conventional Warfighting from Russia's Invasion of Ukraine, February–July 2022 // SIRIUS – Zeitschrift für Strateg. Anal. – 2023. – V. 7 (1). – P. 90–92.

4. Клименко Н.Н. Новая космическая революция, или Новые горизонты космических средств наблюдения в XXI веке // Воздушно-космическая сфера. – 2017. – № 4 (93). – С. 44–51.

УДК 004.93, 004.942  
eLIBRARY.RU: 20.00.00

**Локтев Д.А.**

**Loktev D.A.**

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры  
информационных систем и телекоммуникаций

МГТУ им. Н.Э. Баумана

г. Москва

**Локтев А.П.**

**Loktev A.P.**

педагог дополнительного образования

Центр развития творчества детей и юношества

г. Воронеж

## **ВИДЕОСТАБИЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ УЧЁТА КОЛЕБАНИЙ ДВИЖУЩЕЙСЯ С ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ КАМЕРЫ**

### **VIDEO STABILIZATION BASED ON ACCOUNTING THE VIBRATIONS OF A CAMERA MOVING WITH A VEHICLE**

**Аннотация.** В данной работе предложена стабилизация видео, получаемого с движущейся вместе с транспортным средством камеры. Получаемые изображения подвержены размытию из-за движения. Подобная стабилизация видео основана на учете определяемых характеристик колебаний движущегося автомобиля. Рассмотрена упрощенная модель колебаний транспортного средства. Проведено тестирование возможности распознавания полученных изображений до и после стабилизации.

**Ключевые слова:** видеостабилизация, размытие изображения, размытие из-за движения, система мониторинга, модель колебаний транспортного средства.

**Abstract.** This paper proposes stabilization of video obtained from a camera moving with a vehicle. The resulting images are subject to motion blur. Such video stabilization is based on taking into account the determined vibration characteristics of a moving car. A simplified model of vehicle vibrations is considered. The ability to recognize the resulting images before and after stabilization was tested.

**Keywords:** video stabilization, image blur, motion blur, monitoring system, vehicle vibration model.

Изображения, получаемые с движущейся камеры, часто нуждаются в предобработке для их улучшения и возможности дальнейшего использования в задачах детектирования и распознавания объектов, т.к. содержат в себе размытие из-за движения. В данной работе предлагается метод стабилизации видеопотока, получаемого с камеры с известными характеристиками [1], установленной на автомобиле, движущемся по дорожному покрытию с заранее определёнными параметрами, которые можно использовать как начальные значения смещений в уравнениях, описывающих движение транспортного средства [2]. Это позволит установить значения собственных и вынужденных колебаний экипажа [3], а значит и камеры на нем и далее использовать эту информацию для улучшения качества изображения.

### Модель колебаний транспортного средства

Для удобства анализа колебаний рассмотрим упрощенную расчетную схему [4] экипажа в плоскости  $xOz$  (рис. 1), ее можно описать с помощью дифференциальных уравнений колебания кузова транспортного средства на рессорах и определить основные составляющие собственных частот колебаний – подпрыгивания, галопирования и боковой качки экипажа.

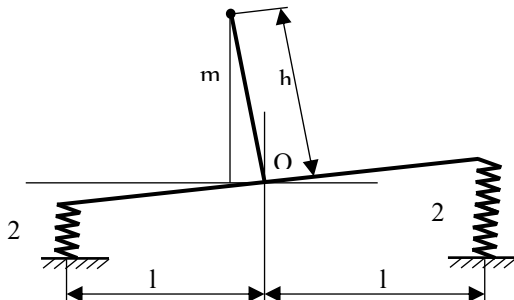


Рис. 1. Расчетная схема экипажа в плоскости xOz

Из рис. 1 угловая частота собственных колебаний подпрыгивания равна:

$$v_{\text{подп}} = \sqrt{\frac{4c_1}{m}} = \sqrt{\frac{g}{f_{\text{ст}}}} \quad (1)$$

где  $c_1$  – жесткость одного рессорного комплекта, кН/м;  $m$  – масса экипажа (кузова),  $f_{\text{ст}}$  – статистический прогиб рессор.

Чем больше статический прогиб рессорного подвешивания, тем больше период колебаний наддресорного строения, т.е. тем более медленными и плавными будут эти колебания.

Угловую частоту собственных колебаний галопирования экипажа находим как:

$$v_{\text{гал}} = \sqrt{\frac{2c_1(l_1^2 + l_2^2) - Gh}{I_y}} \quad (7)$$

где  $l_1 + l_2 = L$  – база экипажа,  $h$  – его высота центра тяжести = над уровнем рессорного подвешивания;  $I_y$  – его момент инерции экипажа,  $G$  – его вес.

Т.е., чем меньше жесткость рессорного подвешивания  $c_1$ , чем больше момент инерции кузова  $I_y$  и выше центр тяжести  $h$ , тем меньше частота собственных колебаний галопирования  $v_{\text{гал}}$  и больше период галопирования.

По аналогии с формулой (7) определяются колебания боковой качки.

### Результаты

В данной работе предлагается оценить работу предложенного метода стабилизации изображения непосредственно путем решения задачи распознавания объектов до проведения стабилизации (рис.2а) и после нее (рис.2б) с помощью нейронной сети YOLO [5].

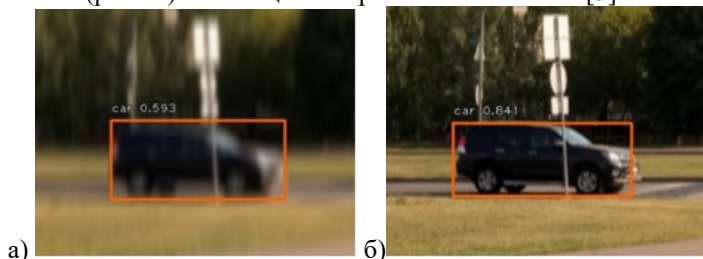


Рис. 2. Использование алгоритма YOLO для распознавания автомобиля на изображении: а) до стабилизации; б) после стабилизации

На изображении (рис. 2) после стабилизации объект «автомобиль» распознается с более высокой точностью – 84,1%, чем до стабилизации – 59,3%.

### **Литература**

1. Сычёв В.П., Локтев А.А., Локтев Д.А., Виноградов В.В. Повышение информативности оценки содержания железнодорожного пути // Мир транспорта. - 2017. - Т. 15. - № 2 (69). - С. 20-31.
2. Локтев А.А., Локтев Д.А., Дмитриев В.Г. Моделирование транспортных средств для определения параметров их движения и состояния путем обработки серии изображений // Проблемы машиностроения и автоматизации. - 2019. - № 1. - С. 97-107.
3. Сычев В.П., Локтев А.А., Локтев Д.А., Изотов К.А. Моделирование системы мониторинга железнодорожного пути для повышения информативности оценки его содержания // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XXXVIII международной конференции РАЕН. - 2016. - С. 11-13.
4. Локтев А.А., Локтев Д.А. Составление расчетной модели реконструируемых транспортных объектов историко-архитектурного наследия // Наука и техника транспорта. - 2017. - № 4. - С. 71-77.

УДК 004.93, 004.942  
eLIBRARY.RU: 20.00.00

**Локтева О.С.**  
**Lokteva O.S.**

кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Транспортное строительство», РУТ (МИИТ)  
г. Москва

**Локтев А.П.**  
**Loktev A.P.**

педагог дополнительного образования  
Центр развития творчества детей и юношества  
г. Воронеж

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМОЦИЙ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО АУДИТА БЕЗОПАСНОСТИ

## DETERMINING HUMAN EMOTIONS FOR AUTOMATING BEHAVIORAL SECURITY AUDIT

**Аннотация.** Для автоматизации поведенческого аудита безопасности работника предлагается использовать как удаленные датчики – камеры, так и электромиографические датчики. По полученной информации возможно определять эмоциональное состояние сотрудников, их усталость путем распознавания наиболее сильных эмоций.

**Ключевые слова:** распознавание эмоций, анализ изображений, поведенческий аудит безопасности.

**Abstract.** To automate the behavioral audit of employee safety, it is proposed to use both remote sensors - cameras and electromyographic sensors. Based on the information received, it is possible to determine the emotional state of employees and their fatigue by recognizing the strongest emotions.

**Keywords:** emotion recognition, image analysis, behavioral security audit.

Поведенческий аудит безопасности – важное направление для повышения безопасности труда работников травмоопасных производств и других видов рынка услуг, где необходима эмоциональная устойчивость и повышенная концентрация внимания, так как гораздо проще и дешевле проводить превентизацию аварий и травм, чем потом бороться с их последствиями [1, 2].

В данной работе предлагается увеличить автоматизацию проведения поведенческого аудита [3], что позволит более объективно и беспристрастно оценивать действия работников и их эмоциональное состояние.

### **Определение эмоций человека по его лицевой экспрессии**

На данный момент, общепринятый стандарт систематической классификации физического выражения эмоций EmFACS (эмоциональная система кодирования лицевых движений). Предлагаемая модель основывается на шести базисных эмоциях – счастья, гнева, страха, печали, удивления, отвращения, которые универсальны по своей природе.

К основным параметрам лица человека для разработки системы контроля эмоций относятся, в первую очередь, глаза (зрачки), рот, положение головы.

Глаза выделяются, главным образом, меньшим открыванием век и повышенной частотой моргания глаз. При этом моргание становится значительно медленнее, чем в состоянии покоя. Также следует обратить внимание на направление обзора – в состоянии усталости люди часто долго смотрят в одну точку.

При анализе реакций рта человека – основной, свидетельствующей о его усталости, является зевота. Предполагая, что по умолчанию положение рта закрыто или слегка приоткрыто, достаточно проанализировать раскрытие верхней и нижней губ.

Анализ поведения контура головы человека также важен. В последней стадии утомления голова наклоняется в какую-либо сторону.

Для определения большего количества эмоций необходимо также брать во внимание анализ бровей человека и рассматривать их поведение относительно обычного спокойного состояния, чтобы определять удивление, напряжение, заторможенность человека.

Помимо определения параметров человека по видеоряду с помощью камер [4], важную информацию о состоянии человека можно получить через электромиографические датчики.

### **Результаты**

Для уточнения эмоционального состояния человека нужно определять не только внешние изменения его состояния, но и внутренние, поэтому, помимо использования камеры и наблюдения за головой, лицом и положением туловища и рук человека, возможно использовать и электромиографические датчики (например, BioPlux Clinical), которые позволяют проводить анализ активности мышц и на их основе возможно проводить оценку усталости пользователя.

Так, например, представление в виде полученных графиков эмоции «улыбка» (мышцы рта напряжены, растянуты) и «удивление» (сильные морщины на лбу) представлены на рис. 1 и рис. 2 соответственно.

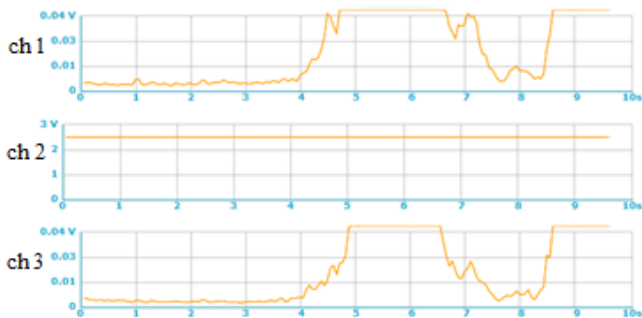


Рис. 1. Отображение получаемых сигналов, описывающих эмоцию «улыбка»

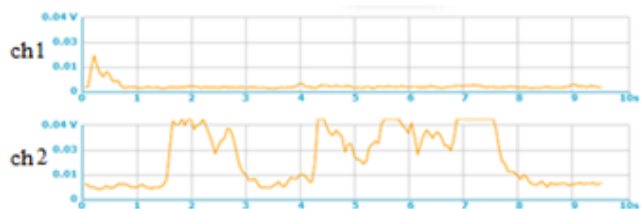


Рис. 2. Отображение получаемых сигналов, описывающих эмоцию «удивление»

## Литература

1. Локтева О.С., Локтев Д.А. Безопасность труда в транспортной отрасли // Внедрение современных конструкций и передовых технологий в путевое хозяйство. - 2017. - Т. 11. - № 11 (11). - С. 80-89.
2. Локтева О.С., Локтев Д.А. Особенности развития риск-ориентированного подхода на железной дороге // Транспортные сооружения. - 2017. - Т. 4. - № 4. - С. 6.
3. Локтева О.С., Локтев Д.А. Социальное партнерство как инструмент увеличения безопасности труда в транспортной отрасли // Внедрение современных конструкций и передовых технологий в путевое хозяйство. - 2017. - Т. 11. - № 11 (11). - С. 72-80.
4. Локтев А.А., Локтев Д.А. Выявление и детектирование внешних дефектов верхнего строения пути агрегированным методом на основе стереозрения и анализа размытия образа // Внедрение современных конструкций и передовых технологий в путевое хозяйство. - 2017. - Т. 11. - № 11 (11). - С. 96-100.



УДК 721.001

eLIBRARY.RU: SPIN-код: 8443-5588

**Малая Е.В.**

**Malaya E.V.**

кандидат архитектуры, доцент

Московского архитектурного института

(государственная академия)

Московского государственного технического

университета имени Н. Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)

## **ПРОЕКТЫ ОРАНЖЕРЕЙ В ЛУННЫХ ПОСЕЛЕНИЯХ**

### **GREENHOUSE PROJECTS IN LUNAR SETTLEMENTS**

**Аннотация.** Озеленение интерьеров космических поселений является не только частью прогулочной зоны для исследователей и сохранения ментального здоровья, но важной составляющей в обеспечении жителей полезными продуктами питания. При строительстве космических поселений на других планетах и в далеких галактиках, оранжереи станут важной частью системы жизнеобеспечения исследователями космоса и обеспечение их сухими и концентрированными продуктами на длительный период.

**Ключевые слова:** зимние сады и оранжереи космических поселений, ментальное здоровье космонавтов, интерьеры жилых лунных модулей, оранжереи на Луне, как место отдыха.

**Abstract.** Landscaping the interiors of space settlements is not only part of a walking area for researchers and the preservation of mental health, but an important component in providing residents with healthy food. When building space settlements on other planets and in distant galaxies, greenhouses will become an important part of the life support system for space explorers and providing them with dry and concentrated products for a long period.

**Keywords:** winter gardens and greenhouses of space settlements, mental health of astronauts, interiors of residential lunar modules, greenhouses on the Moon as a place of rest.

Длительная многомесячная работа исследователей и первых поселенцев космических городов нуждается в постоянной профессиональной поддержке ученых земли, создании наиболее комфортных условий проживания с самыми разнообразными

функциями и обязательном наличии оранжерей плодовых культур, наличии цветущих растений в зонах общественного отдыха. Экспериментальное проектирование помогает архитекторам решить важные задачи на бумаге, создавать макеты, используя достижения специалистов в самых разнообразных направлениях деятельности. Так, для создания проектов оранжерей и зимних садов космического города, архитекторы в создании интерьерных решений зеленых пространств, используют достижения биологов и медиков для разработки конструктивных решений инженерного обеспечения подобных сооружений в Космосе.

На представленном проекте расположены оранжереи для выращивания продуктов, высушивания и консервации их для пересылки в другие космические города и самые отдаленные уголки Галактики. Это не разработка фантастических миров, а реальная работа для будущих поколений. Проработаны этапы строительства и определяющим фактором является количество исследователей, для которых создаются максимально комфортные и даже уютные условия для жизни и работы.

Выращивание продуктов питания, благоприятный микроклимат и сохранение психического здоровья обеспечивает исследователям нормальную жизнь и успешную работу, профилактику заболеваний и поддержание иммунитета. Сложности в создании проекта оранжерей заключаются во многих вопросах, но в данном исследовании обращается внимание только на некоторые: наиболее удачный подбор продуктов в меню должен соответствовать земным предпочтениям каждого жителя поселения, а каждое растение, как известно, требует особого обеспечения микроэлементами для роста и достаточное количество солнечной энергии. При этом, каждому виду растений лучше отводить отдельное помещение, поэтому помещения оранжереи отличаются от зимних садов и общественных пространств не только формой и микроклиматом, составом растений и количеством освещения, но каждый требует особых специфических условий. Контроль климата и полив растений осуществляется автоматический, настройка условий жизни растений проводится человеком. Проектом предусмотрено соединение жилой части модуля с оранжереями напрямую, для успешной циркуляции воздуха между ними, объединяющие переходы дают возможность каждому присесть и полюбоваться цветущими растениями.



Реализация такого проекта лунного поселения для нашей страны и человечества в целом, является важным шагом в создание подобных городов на разных планетах открывает новые горизонты в освоении Вселенной. Более того, лунная база будет служить испытательным полигоном для технологий и систем, которые будут использоваться для перелетов на другие планеты.

### Литература

1. Демин В.Н. Русский космизм вчера, сегодня, завтра. Ч. 1: Русский космос. Изд. 3-е – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 200 с.
2. Багров А.В. От К.Э. Циолковского к современным представлениям о космических поселениях // Материалы 52-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. «К.Э. Циолковский. Проблемы и будущее российской науки и техники. Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2017. С. 119–122.
3. Багров А.В. Что может значить Луна для человечества? / сборник материалов Всероссийской конференции «Космонавтика и общество: проблемы и решения», посвященной Юбилею первой женщины - космонавта Валентины Владимировны Терешковой // Ярославль: «ИНДИГО», 2012. - с.11-16.
4. Проектирование автоматических космических аппаратов для фундаментальных научных исследований. Основы проектирования надувных космических конструкций /В.С. Финченко, К.М. Пичхадзе //из-во МАИ, 2012. стр. 466-525.
5. Надувные элементы в конструкциях космических аппаратов прорывная технология в ракетно-космической технике / В.С. Финченко, К.М. Пичхадзе, В.В. Ефанов // АО «НПО Лавочкина». 2019. С. 416–450.

## **МЫСЛИ О КОНСТРУКЦИИ ЛУННОЙ БАЗЫ**

### **THOUGHTS ON THE CONSTRUCTION OF THE LUNAR BASE**

**Аннотация.** В статье предлагается план создания места отдыха на Луне для удовлетворения развлекательных потребностей космонавтов. Определены стиль дизайна и функциональное разделение зон, проанализированы основные элементы дизайна: выбор места, выбор материала, структура формы и т.д.

**Ключевые слова:** Лунная база, освоение космоса, элементы дизайна, освоение ресурсов.

**Abstract.** This article proposes a plan to build a resting place on the moon to meet the entertainment needs of astronauts. The design style and functional area division are defined; the main design elements: base site selection, material selection, shape structure, etc. are analyzed.

**Keywords:** Moon base, space exploration, design elements, resource development.

#### **1. Определение стиля дизайна и функциональных зон**

При выборе места нам необходимо учесть геологические условия, распределение разных местных ресурсов, влияющие на масштаб строительства и эксплуатационную осуществимость базы.

Для точек строительства выбраны лунные пещеры и кратеры, будущие искусственные пещеры для раскопок, а затем расширены их в поперечном направлении[1].

Планировка состоит из шести одноэтажных модулей (рис. 1). Доступное пространство поможет космонавтам бороться с чувством скованности. Шлюзы не показаны, между собой модули можно подключать и заменять через механизм стыковки так, чтобы можно было добраться до другого из любой точки базы или вовсе покинуть её.



Рис. 1. Схема разделения функциональных зон

Дизайн вдохновлен существующими зданиями для отдыха.

Читальный зал разделён на две части с учётом эффективного использования пространства и света, стены выполнены в стиле итальянского Возрождения (рис. 2). Центральная зона и стены по обеим сторонам являются зонами чтения.

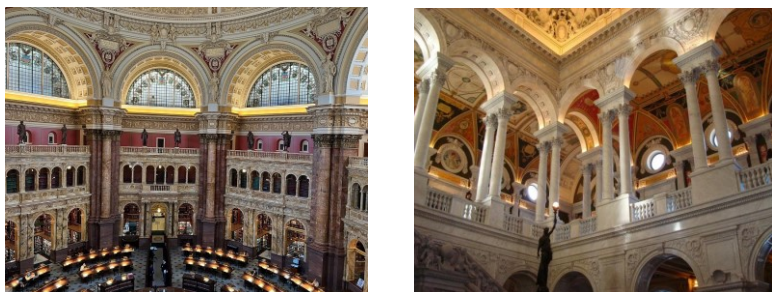


Рис. 2 Библиотека Конгресса США.

Дизайн Театрального зала в основном заимствован у Сиднейского оперного театра (рис. 3).

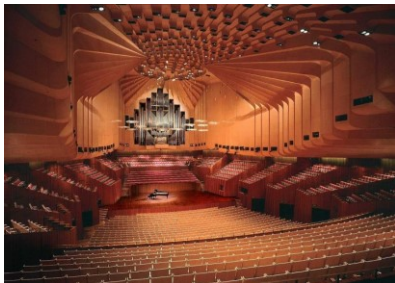


Рис. 3. Сиднейский оперный театр.



Рис. 4. Музей Ватикана.

На основе планировки Музея Ватикана (рис. 4) выбран контраст между общей площадью и полезным пространством, коридор служит выставочным разделом, в котором удобно смотреть работы, но также ещё и эвакуационным выходом.

В краевых зонах размещены звукоизолированные кабинки, разной вместимости от 1 до 6 человек для одиночного отдыха или группового обсуждения.

## 2. Проект строительства

При взгляде сбоку здание представляет собой двухэтажное строение овальной формы снаружи и шестиугольной формы посередине (рис. 1,6). Окна дугообразной формы, как в самолете, чтобы уменьшить ущерб, вызванный разницей давления снаружи и внутри.

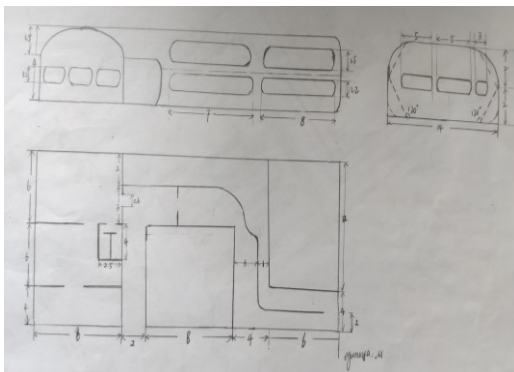


Рис. 5. Приблизительные конструктивные размеры здания

**Материал:** Литой реголит (базальт) можно легко отлить в структурные элементы для использования в сборных зданиях,

требуется только печь, ковш и формы базовых элементов, таких как балки, колонны, плиты и т.д. Предельная прочность на сжатие и растяжение ~ в десять раз выше, чем у бетона [2].

**Форма:** Конструктивная концепция состоит из ферм-октетов. Разные геометрические фигуры служат строительными блоками и платформами для структурного расширения рамы. В качестве основной части здесь был выбран шестигранник[3].

**Структура:** Основная часть имеет арочную форму [4]. На Луне управляющей нагрузкой является не гравитация, а внутреннее давление. Круглые арки являются более подходящей конструкцией, поскольку в арке не возникает изгибающих моментов.

### **Литература**

1. Heinicke C., Orzechowski L., Abdullah R., von Einem M., Arnhof M. Updated Design Concepts of the Moon and Mars Base Analog (MaMBA) // In European Planetary Science Congress. – 2018. – Vol.12. – С.1-5.
2. Benaroya H., Bernold L. Engineering of lunar bases // Acta Astronautica. – 2008. – Vol.62. – №.(4-5). – С.277-299.
3. Haeuplik-Meusburger S., Bannova O. Reflections on early lunar base design—From sketch to the first moon landing // Acta Astronautica. – 2023. – Vol.202. – С.729-741.
4. Sherwood B. Principles for a practical Moon base // Acta Astronautica. – 2019. – Vol.160. – С.116-124.

УДК 025.4.036

eLIBRARY.RU: 89.57.01

**Лукашевич А.В.**

**Lukashevich A.V.**

старший научный сотрудник

Отдела по астрономии ВИНТИ РАН

**Кувшинова И.Б.**

**Kuvshinova I.B.**

старший научный сотрудник

Отдела по астрономии ВИНТИ РАН

г. Москва

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРКТИКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ ОБЗОРА ПУБЛИКАЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

## PROMISING DIRECTIONS FOR ARCTIC AEROSPACE RESEARCH, IDENTIFIED DURING A REVIEW OF PUBLICATIONS IN VARIOUS DATABASES

**Аннотация.** В ходе проведенного наукометрического анализа документов в различных базах данных (БД) выявлены основные тематические направления аэрокосмических исследований Арктики и связанные с ними термины. Интерес ученых к исследованиям Арктики достаточно стабилен, можно предположить, что определенные нами направления исследований, занимающие лидирующие позиции, и в дальнейшем будут развиваться.

**Ключевые слова:** Арктика, наукометрический анализ, библиометрия, базы данных, обзор, аэрокосмические исследования, перспективные направления.

**Abstract.** In the course of the scientometric analysis of documents in various databases (DB), the main thematic areas of aerospace research in the Arctic and related terms were identified. The interest of scientists in Arctic research is quite stable; it can be assumed that the areas of research we have identified, which occupy leading positions, will continue to develop in the future.

**Keywords:** Arctic regions, scientometric analysis, bibliometrics, databases, review, aerospace observations, promising directions.

**Цели исследования.** Цель настоящей работы – определить перспективные направления аэрокосмических исследований Арктики с помощью количественной и тематической оценки ряда наукометрических параметров публикаций, в различных базах данных (БД).

**Источники данных.** В качестве основного источника данных использовалась БД ВИНТИ РАН. Также в исследовании использованы Национальная российская БД Научной Электронной Библиотеки Elibrary (НЭБ), зарубежные БД «система астрофизических данных NASA» (ADS — Astrophysics Data System, далее БД ADS) и БД ScienceDirect.



## Результаты

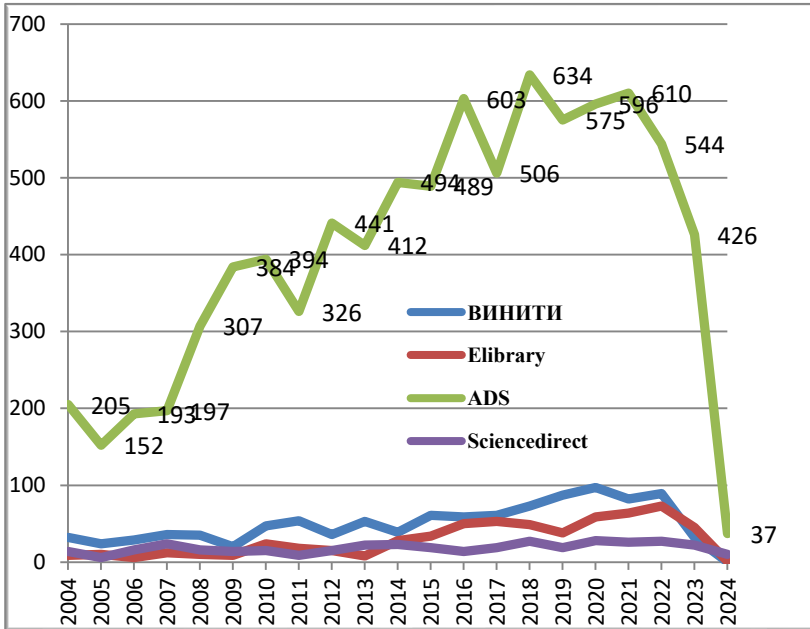


Рис. 1. Динамика публикационной активности по тематике

«Аэрокосмические исследования Арктики» по данным различных БД на март 2024 г.

Постоянный растущий высокий интерес ученых к аэрокосмическим исследованиям Арктики и основные тематические направления исследований можно оценить по Рис. 1 и Табл. 1.

**Таблица 1.** Тематические направления, полученные с помощью библиометрического анализа в разных Базах данных, по тематике «Аэрокосмические исследования Арктики». Данные на март 2024 г.

Название	Связанные термины
<b>Тематика исследований</b>	
льды, моря и океаны	термокарст, перигляциальные процессы, ледниковый щит, морской лед (льды морские), баланс массы, динамика, арктическая и антарктическая криосфера, озера, Северный морской путь. Cryosat-2, Icesat-2
изменение климата и атмосфера,	изменение климата, полярная метеорология, атмосферные процессы, гидрология. Арктика-

геофизические поля	М №1
биогеохимия	биогеохимический цикл, цикл углерода, экосистемы, вечная мерзлота, высокоширотные процессы и моделирование, биогеонауки, природные опасности
<b>Аппаратура и методы наблюдения</b>	
радиолокаторы с синтезированной апертурой	РЛ-зондирование, ASAR, SAR, Envisat, Sentinel-1A, Sentinel-1B
радиометры	MODIS, Aqua
РЛ-альтиметрия	Cryosat-2
<b>География исследования</b>	
Арктика в целом	Арктика, Северный ледовитый океан, Арктический океан
Россия (западная часть), Норвегия	Шпицберген, Баренцево море. ASAR, SAR, Envisat, Sentinel-1A, Sentinel-1B, MODIS
Карское море	Карское море, MODIS, Aqua
Россия (восточная часть), США, Канада	Восточно-Сибирское море, Канада, Красноярский край, море Бофорта, США, Чукотский автономный округ, Чукотское море. Sentinel-2

Подробный анализ документов по теме исследования проведен в нашей работе [1].

### **Литература**

1. Обзор публикаций в различных БД, посвященных аэрокосмическим исследованиям Арктики. Лукашевич А.В., Кувшинова И.Б.; – Москва, 2024. – 42 с. Библиогр. 29 назв. Рус. (Рукопись деп. в ВИНТИ 13.04.2024, № 21-В2024).

УДК 025.4.036  
eLIBRARY.RU: 89.57.01

**Лукашевич А.В.**  
**Lukashevich A.V.**  
старший научный сотрудник  
Отдела по астрономии ВИНТИ РАН  
**Кувшинова И.Б.**  
**Kuvshinova I.B.**  
старший научный сотрудник  
Отдела по астрономии ВИНТИ РАН

## ИСТОРИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРКТИКИ. ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

### HISTORY OF AEROSPACE RESEARCH OF THE ARCTIC. REVIEW OF PUBLICATIONS IN VARIOUS DATABASES

**Аннотация.** Проведенный наукометрический анализ документов в различных базах данных (БД) показывает постоянный растущий довольно высокий интерес ученых к аэрокосмическим исследованиям Арктики. В середине 2010-х гг. наблюдается заметный рост количества документов, поступивших в российские БД.

**Ключевые слова:** Арктика, наукометрический анализ, библиометрия, базы данных, обзор, аэрокосмические исследования.

**Abstract.** The conducted scientometric analysis of documents in various Databases (DB) shows the constant growing rather high interest of scientists in aerospace research of the Arctic. In the middle of 2010s, there was a noticeable increase in the number of documents received in Russian databases.

**Keywords:** Arctic regions, scientometric analysis, bibliometrics, databases, review, aerospace observations.

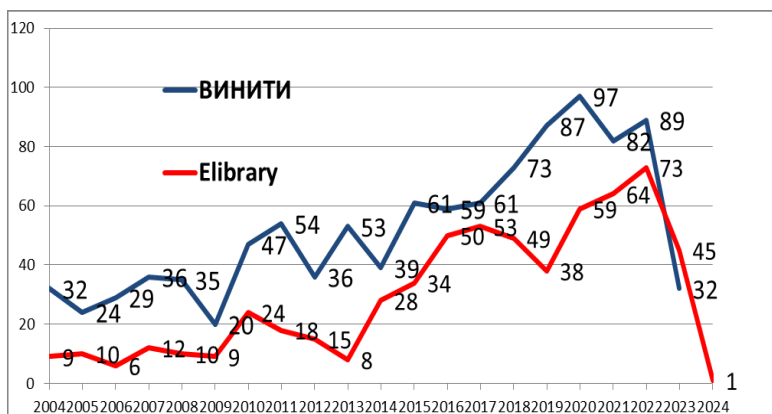
Потепление климата Арктики в последние десятилетия подтверждает ряд метеорологических параметров. Значительные изменения по площади, толщине и типу льда с начала 2000-х годов претерпел морской лёд [1, 2].

**Источники данных.** В качестве источников данных использовалась БД ВИНТИ РАН, а также Национальная российская БД Научной Электронной Библиотеки Elibrary (НЭБ). Кроме этого, проведен доступный анализ документов в англоязычных БД: в системе астрофизических данных NASA (ADS — Astrophysics Data System, далее БД ADS) и в БД ScienceDirect.

Таблица 1. Общее количество документов, связанных с аэрокосмическими наблюдениями Арктики, по данным разных БД за последние 20 лет (2004 – 2024). Данные на март 2024 г.

База данных	Количество документов, связанных с тематикой, поиск в заголовках, ключевых словах и аннотации
БД ВИНТИ РАН	1046

БД Elibrary (НЭБ)	615
БД ADS	8538
БД ScienceDirect	385



**Рис. 1.** Динамика публикационной активности по тематике «Аэрокосмические исследования Арктики» по данным российских БД на март 2024 г.

### Результаты

Во всех БД данные, полученные за последние 20 лет издания документов, показывают постоянный растущий довольно высокий интерес ученых к аэрокосмическим исследованиям Арктики. В середине 2010-х гг. наблюдается заметный рост количества документов, поступивших в российские БД, см. рис. 1. Это связано с санкциями, с открывающимся из-за глобального потепления Северным морским путем, а также с утвержденной 20.2.2013 «Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». В англоязычных БД ADS и ScienceDirect наблюдается постоянный ровный рост количества документов.

Подробный наукометрический анализ самих документов проведен в нашей работе [3].

### Литература

1. И.В. Серых, А.В. Толстикова Об изменениях климата западной части российской Арктики в 1980–2021 годы. // Материалы 20-й Международной конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Москва, ИКИ РАН,

14–18 ноября 2022 г. – Электронный сборник материалов конференции:

<http://conf.rse.geosmis.ru/thesisshow.aspx?page=224&thesis=9064>, свободный. (Дата обращения 16.05.2024).

2. L. Boisvert, C. Parker, E. Valkonen. A warmer and wetter Arctic: Insights from a 20-years AIRS record. // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. – 2023. – V. 128. – № 20. – P. e2023JD038793. doi:10.1029/2023JD038793. (Дата обращения 16.05.2024).

3. Обзор публикаций в различных БД, посвященных аэрокосмическим исследованиям Арктики. Лукашевич А.В., Кувшинова И. Б. – Москва, 2024. – 42 с. Библиогр. 29 назв. Рус. (Рукопись деп. в ВИНТИ 13.04.2024, № 21-В2024).

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Митина А.А.**

**Mitina A.A.**

кандидат технических наук  
ведущий научный сотрудник

**Темарцев Д.А.**

**Temartsev D.A.**

кандидат технических наук  
заместитель начальника управления (по НИИР)

**Прудков В.Н.**

**Prudkov V.N.**

начальник отдела  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок

**НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ,  
ПРОВОДИМЫХ НА БОРТУ МКС, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В  
ИНТЕРЕСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЁТОВ НА РОС  
И В ДАЛЬНИЙ КОСМОС**

**SOME RESULTS OF SCIENTIFIC EXPERIMENTS CONDUCTED  
ONBOARD THE ISS, CONSIDERED IN THE INTERESTS OF  
SUPPORTING FLIGHTS TO ROS AND DEEP SPACE**

**Аннотация.** Рассматриваются эксперименты, выполненные на борту Международной космической станции (МКС) во время полёта

экспедиций МКС-67 и МКС-68, и возможность использования результатов этих экспериментов для обеспечения радиационной безопасности в интересах будущих космических полётов.

**Ключевые слова:** РОС, МКС, космические экспедиции, радиационная безопасность, научно-прикладные исследования, результаты экспериментов.

**Abstract.** The experiments performed onboard the International Space Station (ISS) during the ISS-67 and ISS-68 missions are considered, and the possibility of using the results of these experiments to ensure radiation safety in the interests of future space flights.

**Keywords:** ROS, ISS, space expeditions, radiation safety, scientific and applied research, experimental results.

МКС является крупнейшим международным проектом, который используется как многоцелевой космический исследовательский комплекс – это лаборатория с уникальными условиями для специалистов разных профилей [1].

Одним из перспективных направлений в отечественной пилотируемой космонавтике является создание российской орбитальной станции (РОС), которая должна прийти на смену российского сегмента МКС. Основным отличием РОС от МКС является высокоширотное наклонение орбиты [2].

По мнению О.И. Орлова, главы Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН, разрабатываемая РОС должна стать платформой для отработки технологий медицинского сопровождения миссий к другим планетам: «Самое главное – вопросы радиационной безопасности... Здесь (на РОС) открывается возможность приблизиться к тем условиям, с которыми мы столкнемся в межпланетном пространстве, за пределами магнитной сферы Земли. С одной стороны, это проблема безопасности, с другой стороны, хорошая научная возможность для проведения исследований в интересах будущих полётов» [3].

Учитывая высокоширотную орбиту РОС, на которой уровень радиации будет существенно выше, чем на МКС. Кроме того, внеземная среда очень агрессивна не только для людей, но и для всего оборудования – от электроники до космического корабля.

Проводится комплексная работа по изучению индивидуальной чувствительности к радиации с космонавтами на борту МКС. Важную роль в защите людей от радиации могут играть средства профилактики, включая фармакологические [4].

Также необходимо отметить, что по мнению научного руководителя Института космических исследований РАН Л.М. Зеленого наиболее серьезную опасность представляют собой галактические космические лучи, которые будут воздействовать на космонавтов при полёте на Марс [5].

В рамках выше сказанного неоспоримый интерес представляют результаты выполнения российской программы научно-прикладных исследований на борту МКС для разработки РОС и будущих межпланетных полётов. В докладе рассмотрены некоторые из этих экспериментов, выполненные в период полёта экспедиций МКС-67 и МКС-68.

В ходе полёта экспедиций выполнялись эксперименты по следующим направлениям:

- космическая биология и физиология 8;
- исследование Земли из космоса 5;
- физика космических лучей 2;
- технологии освоения космического пространства 11;
- практические задачи и образовательные мероприятия 4.

Результаты этих экспериментов должны использоваться для разработки предложений в интересах обеспечения эффективности и безопасности деятельности экипажей ТПК «Союз» и РС МКС, а в перспективе РОС и обеспечения межпланетных перелётов.

### **Литература**

1. Космические эксперименты: какие опыты проводят на МКС и зачем / РБК Тренды (rbc.ru) <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6618db009a7947c623592d96> (дата обращения 31.05.2024).
2. В РКК «Энергия» назвали преимущества высокоширотной орбитальной станции РОСС (life.ru): <https://life.ru/p/1511734?ysclid=lxczуссраu90456363> (дата обращения 31.05.2024)
3. Олег Орлов: ученые хотят проводить длительные миссии на РОС - Интервью - Госкорпорация «Роскосмос» (roscosmos.ru) <https://www.roscosmos.ru/38136/> (дата обращения 31.05.2024).
4. На будущей орбитальной станции РОС запланировали медицинские эксперименты <https://www.gazeta.ru/science/news/2023/04/17/20228899.shtml?ysclid=lxczfppesi895733118> (дата обращения 31.05.2024).
5. Российские ученые решили исследовать пластичность мозга после воздействия галактических лучей - МК (mk.ru) <https://www.mk.ru/science/2024/04/11/rossiyskie-uchenye-reshili-issledovat-plastichnost-mozga-posle-vozdeystviya-galakticheskikh->

УДК 001.89

eLIBRARY.RU: 12.00.00

**Бабенко А.В.**

**Babenko A.V.**

Глава академического центра физики  
Общественная организация научных  
исследований «Метагалактические Науки»

## **ИЕРАРХИЯ РАВНЫХ ГЕНИЕВ**

### **THE HIERARCHY OF EQUAL GENIUSES**

**Аннотация.** Рассмотрен подход в формировании иерархии равных «гениев» принципом первого среди равных разноуровневой включенностью в Общее научное дело научно-технических сотрудников. Описываются подходы к становлению человека-посвященного и человека-служащего Общим научным делом.

**Ключевые слова:** Иерархия равных гениев, общее научное дело, принцип первого среди равных, человек-посвященный, человек-служащий Общим научным делом, общество иерархии равных.

**Abstract.** An approach to the formation of a hierarchy of equal "geniuses" is considered by the principle of the first among equals by multi-level involvement of scientific and technical staff in the General scientific business. The approaches to the formation of a dedicated person and a person serving a Common scientific cause are described.

**Keywords:** The hierarchy of equal geniuses, a common scientific cause, the principle of the first among equals, a dedicated person, a person serving a common scientific cause, the society of the hierarchy of equals.

К.Э. Циолковский в статье «Гении среди людей» [1, с.262] предлагает расшифровать понятие «гений» как совокупную созидательную силу, движущую человеческую цивилизацию в будущее. Где гении – это изобретатели, учёные, инженеры, мыслители.

Важнейшей частью научно-технической деятельности являются научные, инженерные и технические школы, внутри которых происходит подготовка и переподготовка специалистов с необходимыми компетенциями. Однако помимо профессиональной подготовки и переподготовки кадров, в процессе и для решения сложных фундаментальных научно-технических задач, часто



становится необходимым создание среды Общего научного дела (ОНД).

Научно-техническая деятельность в микро и макрокосмических сферах таких как: ядерная физика, фундаментальная физика и математика, космология, исследуют задачи большой сложности и требуют колоссальных человеческих усилий и материальных затрат на создание нетривиальных экспериментальных устройств, установок и стендов. Подходы в создании подобных экспериментальных устройств, установок, стендов и моделей требуют от научно-технических сотрудников работы в исключительной среде мыслей, смыслов и идей, материального обеспечения.

Потенциальная важность для всего Человечества разрабатываемой задачи, а также исключительная научно-техническая среда ОНД – создаёт и среду исключительности самих сотрудников, приводя к внутренней иерархизации всего коллектива, переводя класс отношения сотрудников к ОНД, из уровня человеческо-профессионального, на уровень человека-посвященного Общим научным делом.

Действительно, человек-посвященный в глубокие аспекты научной, инженерной, технической деятельности компетентный сотрудник с одной стороны, и понимающий глубокую специфику и внутреннюю историю и перспективы ОНД, с другой, может синтезировать нетривиальные идеи, мысли и производить научные стенды, устройства и прототипы.

Развивая компетенции каждого сотрудника в синергии и взаимодополнительной деятельности ОНД, масштабируется деятельность каждого из сотрудников, в процессе которой происходит соотношение личного вклада каждого и масштаба реализации ОНД. При этом соотношении, каждый сотрудник, сознавая мерой своей профессиональной компетенции и уровня своего Посвящения в ОНД свой вклад, начинает влиять на ОНД, складывая следующий уровень Человека-Служащего ОНД на благо всему Человечеству. Ясное понимание каждым сотрудником его значимости в общей деятельности, важность работы каждого и полная отдача себя общему делу, зиждется на ценностях Человека-Служащего, несущего общечеловеческий масштаб своей деятельностью своим, выработанным внутренним масштабом ОНД.

При глубоком внутреннем осознании каждым сотрудником этого личного перехода от Человека к Посвящённому и Служащему в общем Созидании ОНД важного для каждого – рождается не только настоящий «гений», но и среда «первого среди равных» гениев, где каждый равен друг другу служением ОНД и является первым в своей

области. Таким образом, в научно-технической деятельности, занимающейся масштабными, фундаментальными вопросами, складывается феномен Общества Иерархии Равных, где в сфере ОНД организуются процессы роста и взаимодействия Человеческих, Посвященных и Служащих качеств сотрудников, их глубокая синергия и конвергенция, в целом явлении позволяющая достичь прорывных результатов.

### **Литература.**

1. Циолковский К.Э. Двигатели прогресса // Космическая философия. – Сборник. – М.: ИДЛи, Сфера, 2004, – 496 с. ISBN 5-93975-135-0

УДК 001.18

eLIBRARY.RU: 12.00.00

**Бабенко А.В.**

**Babenko A.V.**

Глава академического центра физики  
Общественная организация научных  
исследований «Метагалактические Науки»

## **ОТ ПРИРОДОПОДОБНЫХ К ЧЕЛОВЕКО-ЦЕНТРИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

### **FROM NATURE-LIKE TO HUMAN-CENTERED TECHNOLOGIES**

**Аннотация.** Рассмотрен принцип расширения современных природоподобных технологий в парадигму человеко-центричных и человеко-ориентированных технологий как естественное научно-техническое цивилизационное развитие человечества.

**Ключевые слова:** Природоподобные технологии, человеко-центричные технологии, человеко-ориентированные технологии.

**Abstract.** The principle of expanding modern nature-like technologies into the paradigm of human-centered and human-oriented technologies as a natural scientific and technical civilizational development of mankind is considered.

**Keywords:** Nature-like technologies, human-centered technologies, human-oriented technologies.

Одна из современных концепций научно-технологического развития человеческой цивилизации представлена так называемыми

природоподобными технологиями. Несмотря на отсутствие ясной трактовки понятия «природа» в научно-технической сфере, в общем смысле под природоподобными технологиями подразумеваются такие технологии, которые реализовались в окружающей среде (природе) за миллионы лет эволюции и которые могут послужить человечеству прототипом в «человеческих» технологиях путём копирования и воссоздания принципов работы «природных» объектов в искусственных, «человеческих» технологиях.

Примером природоподобных технологий может являться копирование в общих чертах принципа полёта птиц при изготовлении летательных аппаратов, принципа работы суставов, сухожилий и мышц в создании синтетических исполнителей, создание искусственного интеллекта. Технологии на основе законов электромагнетизма, радиоактивного распада, термоядерного синтеза так же можно отнести к природоподобным технологиям. Природоподобными технологиями космического масштаба являются технологии, исследуемые в ядерной физике, физике элементарных частиц, фундаментальной физике, космологии.

Удивительным свойством человека является уникальная способность не только к анализу природно-эволюционных технологий, но и синтезированию принципиально новых технологий, получение принципиально новых веществ и материалов ранее не существовавших во Вселенной. Таким образом, являясь частью природы, «...люди, открывающие законы природы, раскрывающие тайны вселенной, свойства материи. Объясняющие космос как сложный автомат, сам производящий свое совершенство» [1, с. 297], не только занимаются копированием эволюционных технологий и использованием «природных прототипов», но и формируют технологии человечества, обнаруживая уникальную способность антропного технологического синтеза. Каждая новая технология начинает опираться не только на природные прототипы, но и на качества самого инженера, где «космос как сложный автомат, сам производящий свое совершенство» [1, с. 297] неизбежно начинает находить отражение во внутреннем мире инженера, требуя от инженера не менее, чем равного себе «совершенства».

Иначе говоря, всё возрастающая сложность изучения микро и макрокосмических явлений, уже сегодня требует от исследователей, учёных и инженеров таких нетривиальных подходов в интерпретации, анализе, синтезе и создании экспериментальных устройств, стендов и установок, которые вовлекают исследователя за пределы природоподобия, а значит, что и за пределы эволюционного

совершенства природы. Внутренняя, исследовательски-созидательная деятельность ученого, инженера, исследователя теперь требует парадигмы созидания, не ограничивающейся природно-эволюционными пределами материи.

Выход в область фундаментальной науки, многомерного материаловедения погружает исследователя в необходимость таких интерпретаций, анализа и синтеза, где зачастую деятельность его мысли, а не продиктованная природой структура, формирует будущий технологический уклад. Мы можем говорить о том, что в основе настоящего и будущего технологического уклада будет лежать не природоподобие, а «люди, организующие человечество в одно целое» [1, с. 297], и новые подходы в виде человеко-ориентированных и человеко-центричных технологиях.

Данный подход позволяет расширить априори ограниченные эволюционным развитием природные технологические факторы (природоподобные технологии) на человеко-центричные и человеко-ориентированные технологии, где главным ресурсом и источником технологий станет микро и макрокосмос каждого.

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Двигатели прогресса // Космическая философия. – Сборник. – М.: ИДЛи, Сфера, 2004, – 496 с. ISBN 5-93975-135-0.

УДК 621.396.677  
eLIBRARY.RU:47.45.29

**Рогов А.Е.**

**Rogov A.E.**

кандидат технических наук  
начальник отдела АО «Российские  
космические системы»  
г. Москва

## ОПТИМАЛЬНАЯ КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ОПОРНО-ПОВОРОТНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОСТРОНАПРАВЛЕННОЙ АНТЕННЫ КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ

### THE OPTIMAL KINEMATIC SCHEME OF A PIVOTING DEVICE FOR AN ACUTELY DIRECTIONAL SPACE-BASED ANTENNA

**Аннотация.** Проведен сравнительный анализ азимутально–угломестной и двуугломестной кинематических схем опорно–поворотных устройств. Показано, что двуугломестный подвес в тех же условиях обеспечивает меньшие требуемые скорости вращения осей ОПУ.

**Ключевые слова:** Остронаправленная антенна, космическая платформа, сеанс связи, опорно–поворотное устройство, кинематическая схема.

**Abstract:** Contrastive analysis azimuth-elevation and two-elevation rotary support kinematics is performed. It is shown, that two-elevation support in equal terms lower required support axis speed is provided.

**Keywords:** sharp directional antenna, space platform, communication session, rotary support, kinematics.

Одним из важных вопросов размещения остронаправленной антенны на космическом аппарате (КА) является выбор конструкции опорно–поворотного устройства (ОПУ), обеспечивающего наведение радиолуча антенны на пункт приема информации (ППИ).

На рис. 1 показано взаимное расположение КА и ППИ на поверхности Земли.

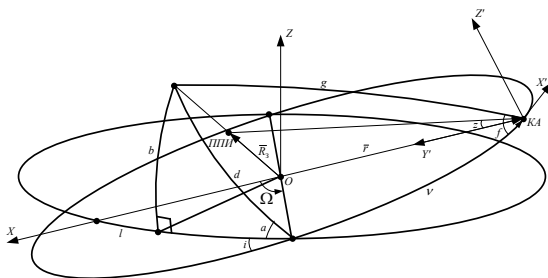


Рис. 1 Взаимное расположение КА и ППИ

Система координат  $XYZ$  связана с вращающейся Землей, система координат  $X'Y'Z'$  – с КА.

$r = R_s + h_{КА}$  – радиус орбиты КА;

- $i$  – наклонение орбиты КА;
  - $\Omega$  – долгота восходящего узла орбиты КА;
  - $\nu$  – истинная аномалия КА;
  - $l$  – долгота ППИ;
  - $z$  – угол, задающий направление КА – ППИ;
  - $f$  – угол между плоскостью орбиты КА и направлением на ППИ;
- Тогда из решения сферических треугольников [0, с. 21-23]

можно определить:

$$f = \begin{cases} \arccos\left(\frac{\cos d - \cos g \cos \nu}{\sin d \sin \nu}\right), & \text{если } \frac{\sin(i+a)\sin d}{\sin g} > 0 \\ -\arccos\left(\frac{\cos d - \cos g \cos \nu}{\sin d \sin \nu}\right), & \text{если } \frac{\sin(i+a)\sin d}{\sin g} < 0 \end{cases},$$

где

$$d = \arccos(\cos b \cos(\Omega - l)),$$

$$g = \arccos(\cos d \cos \nu - \sin d \sin \nu \cos(i + a)),$$

$$a = \arctan\left(\frac{\tan b}{\sin(\Omega - l)}\right)$$

$$z = \arcsin\left(\frac{R\zeta \sin g}{\sqrt{R\zeta^2 + r^2 - 2rR\zeta \cos g}}\right)$$

**Азимутально–угломестный подвес:** азимутальная ось вращения ОПУ  $sY'$  направлена в центр масс Земли, угломестная ось  $sZ''$  – перпендикулярно азимутальной оси (см. рис. 2).

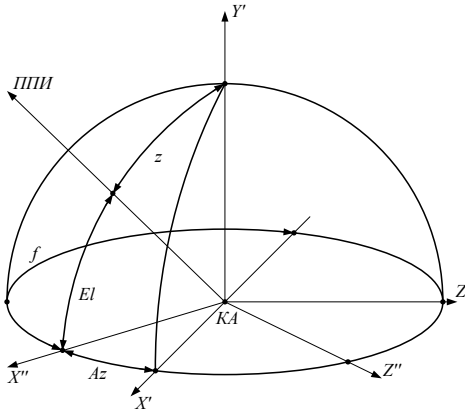


Рис. 2 Азимутально–угломестный подвес  
Азимут и угол места определяются по формулам:

$$Az = f + \pi;$$

$$El = \pi/2 - z;$$

**Двуугломестный подвес:** первичная ось вращения  $sZ'$  перпендикулярна плоскости орбиты КА, вторичная ось  $sX''$  – перпендикулярна первичной оси (см. рис. 3).

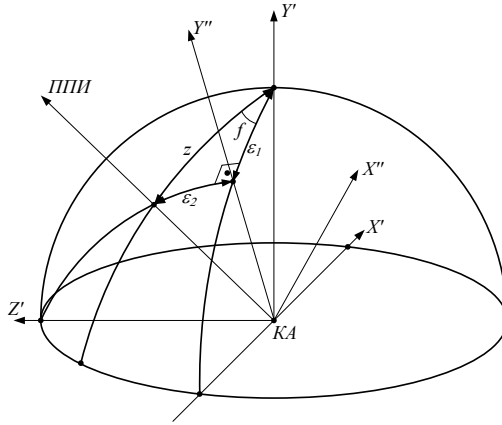


Рис. 3 Двуугломестный подвес

Углы поворота по первичной и вторичной осям определяются по формулам:

$$\varepsilon_2 = \arcsin(\sin z \cos f);$$

$$\varepsilon_1 = \begin{cases} \arccos\left(\frac{\cos z}{\cos \varepsilon_2}\right), \text{àñèè } \sin z \sin f > 0 \\ -\arccos\left(\frac{\cos z}{\cos \varepsilon_2}\right), \text{àñèè } \sin z \sin f < 0 \end{cases};$$

Для примера рассмотрим траекторию движения ОПУ КА с наклоном орбиты  $70^\circ$  и высотой орбиты 500 км для ППИ, расположенном на  $55^\circ$  с. ш.

Характерный вид траекторий движения осей ОПУ во время сеанса связи для азимутально–угломестного подвеса показан на рис. 4, для двуугломестного подвеса – на рис. 5.

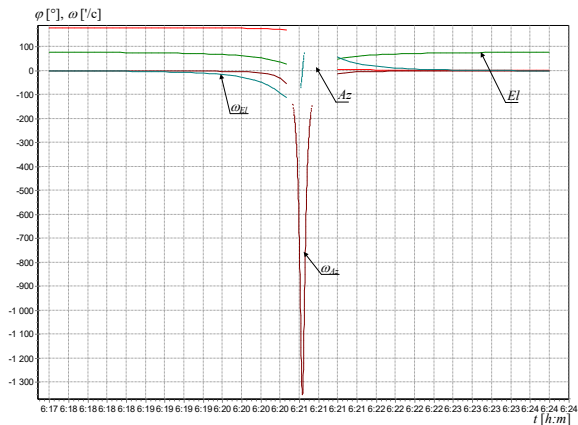


Рис. 4 Траектория движения ОПУ азимутально–угломестный подвес

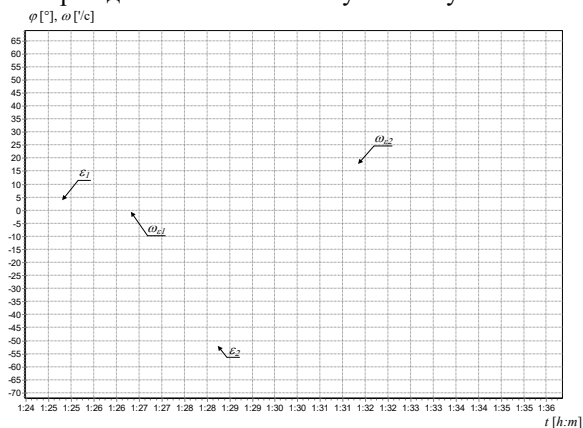


Рис. 5 Траектория движения ОПУ двуугломестный подвес

Требуемые углы поворота по азимуту составляют  $\pm 270^\circ$ , по углу места – от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ , требуемые максимальные скорости по углу места до  $2,5^\circ/\text{с}$ , по азимуту – максимально возможная: 1 раз в 2–3 дня встречается сеанс с требуемой скоростью по азимуту более  $10^\circ/\text{с}$ . При ограничении скорости по азимуту, например до  $5^\circ/\text{с}$ , время на обход «мертвой зоны» может достигать 1 мин, что при продолжительности сеанса в 7 мин составляет до 14% от общей продолжительности сеанса.

Требуемые углы поворота двуугломестного ОПУ по обеим осям составляют  $\pm 68^\circ$ , максимальные скорости по первичной оси до  $5^\circ/\text{с}$ , по вторичной оси до  $50^\circ/\text{с}$ .



Видно, что у двуугломестного ОПУ по сравнению с азимутально–угломестным отсутствует «мертвая зона» и скорости движения осей ОПУ во время сеанса связи значительно ниже, что снижает требования к мощности электродвигателей, а значит, уменьшает их энергопотребление.

### **Литература**

1. Халхунов В.З. Сферическая астрономия. – М.: Издательство «Недра», 1972. – 304 с.

УДК 629.787

eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Воронцов В.А.**

**Vorontsov V.A.**

доктор технических наук

**Яценко М.Ю.**

**Yatsenko M.Yu.**

аспирант

**Алтухов Е.С.**

**Altukhov E.S.**

студент

Московский авиационный институт (МАИ)

г. Москва

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЗОНДА-ПЕНЕТРАТОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТА ПЛАНЕТЫ ВЕНЕРА**

## **SEVERAL ISSUES OF CREATING A PENETRATOR PROBE FOR EXPLORING THE SOIL OF THE PLANET VENUS**

**Аннотация.** В исследовании предложено использовать зонд-пенетратор типа «Марс-96» для изучения грунта планеты Венера. На начальном этапе проектирования такой схемы эксперимента выделены возможные проблемные вопросы, возникающие при разработке зонда-пенетратора как технического средства исследования.

**Ключевые слова:** Венера, зонд-пенетратор, техническое средство исследования, атмосфера, Программа исследования Венеры, спуск в атмосферу, проблемные вопросы.

**Abstract.** The study proposed using a Mars-96 type penetrator probe to study the soil of the planet Venus. At the initial stage of designing such an

experimental scheme, possible problematic issues that arise during the development of a penetrator probe as a technical means of research were identified.

**Keywords:** Venus, penetrator probe, technical means of research, atmosphere, Venus research program, descent in the atmosphere, problematic issues.

В России вновь стала актуальной тема исследования Венеры. Возобновлены работы по созданию автоматических космических аппаратов и технических средств для изучения этой «русской» планеты. В работе авторами предложено использовать зонд-пенетратор типа «Марс-96» для изучения грунта планеты Венера в составе перспективной экспедиции. Для разработки схемы эксперимента по контактному исследованию грунта Венеры с помощью зонда-пенетратора необходимо определить основные проблемные вопросы.

1-я группа вопросов – Актуальность и программа исследования Венеры. Для реализации предложения по включению в состав перспективной экспедиции такого технического средства как зонд-пенетратор необходимо учесть этапность Программы исследования Венеры для органичного встраивания в логику проведения экспериментов, схему и параметры экспедиции. Так, на I этапе предполагается к реализации проект «Венера-Д», в котором основными техническими средствами исследования станут посадочный аппарат и аэростатные зонды. Не исключено, что на последующих этапах будут решаться задачи доставки грунта с Венеры и изучения сейсмической активности, для чего может быть использован зонд-пенетратор.

2-я группа вопросов – Баллистика, вход в атмосферу, процесс спуска и внедрения. Позволит обеспечить успешную доставку зонда-пенетратора на Венеру и получение необходимой научной информации. Требуется провести анализ возможных схем перелета, вариантов входа в атмосферу (прямой или с орбиты), провести моделирование процесса спуска в атмосфере при различных начальных условиях с учетом ряда возмущающих факторов (влияние ветра, турбулентности, градиента температуры и давления), которые могут возникать в процессе движения, а также вопросов теплового проектирования и внедрения в грунт. Например, в ходе предварительного анализа выяснилось, что существует проблема внедрения зонда-пенетратора типа «Марс-96» в грунт Венеры из-за слишком низких значений скорости при приближении к поверхности,

обусловленной параметрами атмосферы Венеры в сравнении с атмосферой Марса.

3-я группа вопросов – Конструкция зонда-пенетратора. Необходимо обоснование использования существующей конструкции пенетратора типа «Марс-96» для использования на Венере, обзор существующих типов пенетраторов и варианты модификации конструкции для венерианских условий, таких как наддувное тормозное устройство (НТУ), аэродинамический экран или реактивный двигатель для увеличения скорости движения у поверхности. Также необходимо рассмотреть схемы с отделением НТУ на разных высотах, а также влияния искажений поверхностей конструкции пенетратора на режимы обтекания возмущающие силы и моменты.

В заключение можно отметить, что использование зонда-пенетратора для исследования Венеры является перспективным направлением, требующим тщательной проработки ряда ключевых вопросов, решение которых позволит создать эффективный инструмент для глубокого изучения грунта и других аспектов венерианской поверхности, что, в свою очередь, значительно расширит наши знания о второй планете Солнечной системы и приблизит к достижению новых научных открытий.

### Литература

1. Борисов обсудил с учеными приоритетные задачи России по исследованию космоса // Сайт Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос». URL: <https://www.roscosmos.ru/38144/> (дата обращения: 20.10.2023).
2. О работах по созданию автоматических станций для исследования Венеры // Сайт Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос». URL: <https://www.roscosmos.ru/39231/> (дата обращения: 20.10.2023).
3. Обзор схем пенетраторов для контактных исследований космических объектов / Е.В. Леун [и др.] // Космическая техника и технологии. – 2022 – №2(37). – С.103-117.
4. От марсианских пенетраторов к венерианским / Ю.П. Акулов [и др.] // Материалы 46-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. г. Калуга. 2011.
5. Воронцов В.А., Малышев В.В., Пичхадзе К.М. Системное проектирование космических десантных аппаратов. – М.: Изд-во МАИ, 2021. – 256с.

6. Пичхадзе К.М., Малышев В.В. Математическое обеспечение для проектно-баллистического исследования динамики неуправляемого движения спускаемых аппаратов: Монография. – М.: МАИ-ПРИНТ, 2018 – 210с.

7. Иванов Н.М., Дмитриевский А.А., Лысенко Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов. – М.: Дрофа, 2004. – 544с.

УДК 629.787

eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Воронцов В.А.**

**Vorontsov V.A.**

доктор технических наук

**Рыжков В.В.**

**Ryzhkov V.V.**

аспирант Московский авиационный институт (МАИ)

г. Москва

**АНАЛИЗ ОТСТЫКОВКИ МУЛЬТИРОТОРНЫХ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ОТ СПУСКАЕМЫХ  
АППАРАТОВ НА ВЕНЕРЕ**

**ANALYSIS OF UNDOCKING MULTIROTOR AIRCRAFT  
FROM VENUS LANDERS**

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены основные технические вопросы, связанные с отстыковкой мультироторных летательных аппаратов от спускаемых аппаратов в атмосфере Венеры. Основное внимание уделяется анализу воздействия экстремальных условий на механизмы отстыковки, таким как высокая температура, давление и химическая агрессивность атмосферы. Приведены возможные решения и инновационные подходы для обеспечения надежной работы системы отстыковки.

**Ключевые слова:** Венера, мультироторные летательные аппараты, отстыковка, спускаемые аппараты, экстремальные условия.

**Abstract.** This paper addresses the main technical issues related to the detachment of multicopter unmanned aerial vehicles from descent modules in the conditions of Venus. The focus is on analyzing the impact of extreme conditions on detachment mechanisms, such as high temperature, pressure, and chemical aggressiveness of the atmosphere. Possible solutions and

innovative approaches to ensure reliable operation of the detachment system are presented.

**Keywords:** Venus, multicopter aircrafts, detachment, descent modules, extreme conditions.

Исследование Венеры представляет значительный научный интерес из-за ее экстремальных климатических и атмосферных условий. Для успешного выполнения миссий, включающих мультироторные летательные аппараты (МРЛА) в качестве технического средства исследования планеты, необходимо учитывать специфические условия Венеры. Венера характеризуется экстремально высокой температурой, достигающей до 475°C, и давлением, достигающим 92 бар, что значительно усложняет процесс отстыковки [1, 2]. Дополнительные сложности создают химически агрессивные компоненты атмосферы, такие как серная кислота, которые могут негативно воздействовать на материалы и механизмы отстыковки [3].

Современные технологии отстыковки успешно применяются в различных космических миссиях, включая миссии на Марс и Луну. Например, миссии «Викинг-1» и «Викинг-2» на Марсе использовали спускаемые аппараты для исследования поверхности планеты и передачи данных на Землю. Эти миссии показали, что для успешной отстыковки и работы в экстремальных условиях необходимы надежные системы связи и управления, а также механизмы, способные выдерживать сильные механические и химические нагрузки. На Луне миссия «Артемиды» также показала важность применения инновационных технологий для отстыковки и работы в сложных условиях [4].

Системы отстыковки для Венеры должны быть выполнены из материалов, устойчивых к высоким температурам и коррозии. Например, высокотемпературостойкие сплавы и керамические материалы могут значительно повысить надежность этих систем. Необходимы надежные механизмы, которые смогут функционировать в условиях высокого давления и агрессивной среды. Системы управления и навигации должны быть защищены от воздействия экстремальных температур и коррозионных компонентов атмосферы.

Использование специальных сплавов и керамических покрытий является одним из ключевых решений для повышения надежности систем отстыковки. Такие материалы способны выдерживать экстремальные температуры и химическую агрессию атмосферы Венеры. Разработка механизмов, устойчивых к коррозии, также является важным аспектом для обеспечения длительной и стабильной

работы систем отстыковки. Инновационные методы охлаждения и терморегуляции могут обеспечить стабильную работу механизмов отстыковки, что особенно важно в условиях высоких температур [5].

Экспериментальные исследования показали, что использование специальных сплавов и керамических материалов может значительно повысить надежность систем отстыковки. Моделирование и лабораторные тесты подтвердили эффективность предложенных решений в условиях, имитирующих атмосферу Венеры. Практические примеры, такие как миссии на Марс и Луну, показали, что использование инновационных материалов и технологий может значительно повысить эффективность и надежность систем отстыковки в экстремальных условиях [6].

Для успешной реализации миссий на Венеру с использованием МРЛА необходимо учитывать множество факторов, влияющих на процесс отстыковки. Предложенные технические решения и инновации могут существенно повысить надежность и эффективность этих систем. Внедрение высокотемпературостойких материалов, разработка коррозионно-устойчивых механизмов и применение инновационных методов охлаждения и терморегуляции являются ключевыми элементами для успешной работы систем отстыковки на Венере.

### **Литература**

1. Яценко М.Ю., Рыжков В.В., Воронцов В.А. Системотехническое исследование мультироторного летательного аппарата как перспективного технического средства изучения атмосферы // *Космические аппараты и технологии.* – 2023. – Т. 7. – № 3 (45). – С. 220–226. DOI: 10.26732/j.st.2023.3.06.
2. Яценко М.Ю., Рыжков В.В., Воронцов В.А. Обзор проблемных вопросов создания мультироторного летательного аппарата для исследования Венеры // *Инженерный журнал: наука и инновации.* – 2023. – № 2. – С. 30–37.
3. Яценко М.Ю., Воронцов В.А. К вопросу о включении в программу исследования Венеры дополнительных технических средств // *Космические аппараты и технологии.* – 2022. – Т. 6. – № 1. – С. 5–13. DOI: 10.26732/j.st.2022.1.01.
4. Воронцов В.А., Яценко М.Ю., Рыжков В.В. Особенности радиосвязи в атмосфере Венеры при использовании мультироторного летательного аппарата // *58-е Научные чтения, посвященные разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Сборник тезисов докладов: тезисы докл.* – Калуга, 2023.

5. Космические технологии: их история, принципы и применение в исследованиях и коммерции // Nauchniestati.ru. – 2023. – Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/kosmicheskie-tekhologii>.

6. Астероиды, новые ракеты и вода на Луне: главные космические события 2023 года // Golosameriki.com. – 2023. – Режим доступа: <https://golosameriki.com/asteroids-new-rockets-water-on-moon>.

УДК 629.787

eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Воронцов В.А.**

**Vorontsov V.A.**

доктор технических наук

**Яценко М.Ю.**

**Yatsenko M.Yu.**

аспирант

Московский авиационный институт (МАИ)

г. Москва

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ МУЛЬТИРОТОРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ**

### **SIMULATION OF THE CONDITIONS FOR THE ONSET OF MULTIROTOR AIRCRAFTS IN THE VENUS ATMOSPHERE**

**Аннотация.** В исследовании составлена математическая модель и проведено моделирование процесса движения спускаемого аппарата и ввода в действие мультироторных летательных аппаратов в атмосфере планеты Венера путем отделения от системы аэростатного зонда, в результате чего получены условия для выполнения этой операции, в частности, эшелон высот для ввода, значения скоростей, траекторных углов и скоростных напоров движущейся связки тел в момент начала процесса отделения.

**Ключевые слова:** Венера, мультироторный летательный аппарат для исследования Венеры, техническое средство исследования, атмосфера, ввод в действие в атмосфере.

**Abstract.** In the study, a mathematical model was compiled and simulation of the process of movement of the descent vehicle and the onset of multirotor aircraft in the atmosphere of the planet Venus was carried out by separating from the system of balloon probe, as a result of which

conditions were obtained for performing this operation, in particular, the elevation level for onset, the values of velocities, trajectory angles and velocity pressures of a moving bunch of bodies in the moment when the separation process begins.

**Keywords:** Venus, multicopter aircraft for exploring Venus, technical means of research, atmosphere, onset of the multicopter aircraft in the atmosphere.

Венера манит. В настоящее время российские ученые и инженеры активно занимаются разработкой исследовательской экспедиции на Венеру. Основными техническими средствами исследования выбраны посадочный аппарат, аэростатные зонды и орбитальный аппарат. Авторами настоящей работы предлагается для осуществления контактных исследований атмосферы и поверхности планеты Венера такое новое техническое средство исследования как мультироторный летательный аппарат (МРЛА) [1].

Ключевым этапом в реализации схемы эксперимента по исследованию планеты является ввод в действие технического средства (МРЛА) непосредственно в атмосфере, поскольку от его успешной реализации зависит выполнение всей последующей программы исследовательских действий и траекторных операций, а также получение новых научных данных и передача их на Землю.

В исследовании составлена расчетная математическая модель интенсивного торможения спускаемого аппарата (СА) при входе в атмосферу и спуске, выделены этапы этого движения, в частности, аэродинамическое торможение, спуск и торможение на парашюте с последующим разделением СА и вводом в действие технических средств в атмосфере [2-4]. Ввод в действие МРЛА происходит путем отделения от системы аэростатного зонда (САЗ), которая является подсистемой СА, в определенный момент времени. Ставилась задача определения условий ввода в действие (параметров движущейся связки тел, таких как эшелон высот («коридор») для ввода, значения скоростей, траекторных углов и скоростных напоров) в момент начала процесса отделения МРЛА.

В результате в соответствии с циклограммой проведения траекторных операций построены и проанализированы графики изменения высоты, скорости, дальности полета, траекторного угла и скоростного напора СА и движущейся связки тел, определены параметры на каждом из этапов и, в конечном итоге, получены условия (набор параметров) ввода в действие МРЛА в атмосфере Венеры.



## **Литература**

1. Яценко М.Ю., Воронцов В.А. К вопросу о включении в программу исследования Венеры дополнительных технических средств // Космические аппараты и технологии, 2022. – Т.6, №1 (39). – С. 5-13. DOI: 10.26732/j.st.2022.1.01.
2. Воронцов В.А., Малышев В.В., Пичхадзе К.М. Системное проектирование космических десантных аппаратов. – М.: Изд-во МАИ, 2021. – 256с.
3. Пичхадзе К.М., Малышев В.В. Математическое обеспечение для проектно-баллистического исследования динамики неуправляемого движения спускаемых аппаратов: Монография. – М.: МАИ-ПРИНТ, 2018 – 210с.
4. Иванов Н.М., Дмитриевский А.А., Лысенко Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов. – М.: Дрофа, 2004. – 544с.

УДК: 629.787

eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Шеремет А.А.**

**Sheremet A.A.**

аспирант, МАИ

**Воронцов В.А.**

**Vorontsov V.A.**

доктор технических наук, МАИ

## **ФОРМИРОВАНИЕ МАТРИЦЫ ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСОВ ДЕСАНТНОГО АППАРАТА С РОТОРНОЙ СИСТЕМОЙ В РЕЖИМЕ АВТОРОТАЦИИ ПРИ ДЕСАНТИРОВАНИИ И ПОСАДКЕ НА ВЕНЕРУ**

## **FORMATION OF A MATRIX OF PROBLEM ISSUES OF A LANDING VEHICLE WITH A ROTOR SYSTEM IN AUTOROTATION MODE DURING LANDING AND LANDING ON VENUS**

**Аннотация.** В работе были предложены две схемы десантирования и посадки десантного аппарата в режиме авторотации и были выявлены проблемные вопросы, возникающие при десантировании и посадке десантного аппарата с роторной системой на Венеру в режиме авторотации. Эти проблемы были систематизированы в виде матрицы

проблем, которая позволяет учитывать их на ранних этапах проектирования.

**Ключевые слова:** Венера, роторная система, авторотация, десантный аппарат, винт.

**Abstract.** Two schemes of landing and landing of an amphibious vehicle in autorotation mode were proposed in the work and problematic issues arising during the landing and landing of an amphibious vehicle with a rotary system on Venus in autorotation mode were identified. These problems have been systematized in the form of a matrix of problems, which allows them to be taken into account at the early stages of design.

**Keywords:** Venus, rotary system, autorotation, landing vehicle, propeller.

В условиях экстремальных температур, высокой плотности атмосферы и высокого давления, традиционные методы торможения, такие как аэродинамический экран и парашют, оказались недостаточно эффективными. Для решения этой проблемы предложено использовать роторную систему, работающую в режиме авторотации, что обеспечивает энергоэффективное, многоразовое и точное средство контролируемого спуска и посадки.

В ходе работы были предложены две основные схемы посадки: посадка в режиме авторотации после отделения от спускаемого аппарата и полет по заданной траектории с посадкой в режиме авторотации. Эти схемы позволяют минимизировать риски и повысить научную ценность миссии.

Схема десантирования и посадки в режиме авторотации после отделения от спускаемого аппарата [1, с. 129]:

1. Ввод тормозной парашютной системы;
2. Увод верхней теплозащитной оболочки;
3. Частичное раскрытие несущего винта;
4. Отстрел нижней теплозащитной оболочки;
5. Полное раскрытие несущего винта + авторотация;
6. Маневрирование в режиме авторотации;
7. Посадка.

Схема полёта по заданной траектории с посадкой в режиме авторотации:

1. Аппарат выполняет подготовительные действия для взлёта;
- 1\*. Взлёт на заданную высоту;
2. Зависание аппарата на заданной высоте;
3. Полёт на определенную дистанцию;
4. Отключение электродвигателя;

5. Авторотация + маневрирование;

5\*. Авторотация + режим полёта;

6. Посадка.

В процессе исследования были выявлены потенциальные проблемы, связанные с проектированием десантного аппарата с роторной системой. Эти проблемы были систематизированы и оформлены в виде матрицы проблемных вопросов, которая позволяет учитывать их на ранних этапах проектирования и разработки. Такая матрица позволит учитывать их на ранних этапах проектирования, что обеспечит успешное выполнение будущих миссий по изучению Венеры [2, с. 11].

Таблица 1. Матрица проблем при разработке десантного аппарата с роторной системой на этапе «Отделение от спускаемого аппарата».

Система	Спускаемый аппарат
Система отделения	Обеспечение надежного функционирования системы разделения
Силовая установка с роторной системой	Воздействие ударных и других нагрузок на детали роторной системы
Система управления электродвигателем	—
Система обеспечения функционирования аппаратуры	Повреждение научной аппаратуры и приборов
Система накопления энергии - аккумуляторные батареи	—

Таблица 2. Матрица проблем при разработке десантного аппарата с роторной системой на этапе «Десантирование и посадка в режиме авторотации после отделения от спускаемого аппарата»

Система	Десантирование и посадка в режиме авторотации
Система отделения	—
Силовая установка с роторной системой	Раскрытия лопостей; Разблокирование винта для обеспечения самовращения; Воздействие аэродинамических, вибрационных нагрузок
Система управления электродвигателем	Переход аппарата на режим с включенным электродвигателем

Система обеспечения функционирования аппаратуры	Отказ научной аппаратуры аппарата.
Система накопления энергии - аккумуляторные батареи	Выход из строя научной аппаратуры аппарата

Таблица 3. Матрица проблем при разработке десантного аппарата с роторной системой на этапах «Взлёт с поверхности, полёт, посадка в режиме авторотации и посадка с включенным электродвигателем»

Система	Взлёт с поверхности	Полёт	Посадка в режиме авторотации	Посадка с включенным электродвигателем
Система отделения	—	—	—	—
Силовая установка с роторной системой	Функционирование роторной системы в условиях агрессивной атмосферы			
Система управления электродвигателем	Гарантированный запуск электродвигателя	Стабилизация аппарата в положение равновесия	—	Воздействие аэродинамических, вибрационных нагрузок на роторную систему;
Система обеспечения функционирования аппаратуры	Отказ научной аппаратуры аппарата во время выполнения траекторных маневров			
Система накопления энергии - аккумуляторные батареи	Перегрев в батареях	Потеря мощности из-за длительного использования	—	Недостаточно энергии для активации электродвигателя

В ходе исследования были выявлены потенциальные проблемы, которые необходимо учитывать при проектировании десантного

аппарата с роторной системой для изучения Венеры в режиме авторотации. Эти проблемы следует тщательно рассмотреть на начальных этапах проектирования. Для увеличения шансов на успех будущих миссий была составлена матрица возможных проблем. Это позволит заранее предусмотреть и решить ключевые вопросы, которые могут возникнуть при реализации проекта.

### **Литература**

1. Шеремет А.А., Рыжков В.В. Развертывание десантного модуля с роторной системой в атмосфере Венеры // Системный анализ, управление и навигация: Тезисы докладов. Сборник. – 2023. – С. 128 – 130.
2. Яценко М.Ю., Воронцов В.А., Рыжков В.В. Обзор проблемных вопросов создания мультироторного летательного аппарата для исследования Венеры // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2023. – Вып. 2. – С.14

УДК 629.787

eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Воронцов В.А.**  
**Vorontsov V.A.**  
доктор технических наук  
**Любезный Б.В.**  
**Lyubezny B.V.**  
аспирант

Московский авиационный институт (МАИ), г. Москва

### **ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА В РАЗРАБОТКЕ ПЛАНИРУЮЩЕГО ЗОНДА «ВЕТРОЛЁТА» ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНЕРЫ**

### **ELEMENTS OF SYSTEM ANALYSIS IN THE DEVELOPMENT OF THE GLIDING PROBE "VETROLET" FOR THE STUDY OF VENUS**

**Аннотация.** Рассматривается новое техническое средство исследования атмосферы планеты Венера, использующее наличие постоянно действующего ветра и градиента ветра, изменяющихся с высотой. Приводится схема функционирования планирующего зонда, основные системы и подсистемы, их взаимосвязь. Приводится анализ

возможного влияния внешних условий и возмущающих факторов на проектно-динамические параметры зонда.

**Ключевые слова:** Венера, атмосфера, ветер, планирующий зонд, системы, функционирование, параметры, исследование.

**Abstract.** A new technical means of studying the atmosphere of the planet Venus, which uses the presence of a constantly acting wind and a wind gradient that change with altitude, is considered. The scheme of the gliding probe functioning, the main systems and subsystems, and their interconnection are given. The analysis of the possible influence of external conditions and perturbing factors on the design and dynamic parameters of the probe is given.

**Keywords:** Venus, atmosphere, wind, gliding probe, systems, functioning, parameters, research.

В работе рассматривается сложная техническая система – планирующий зонд «Ветролет». Объектом исследования является планета Венера и ее атмосфера, а предмет исследования – атмосферный зонд планирующего типа и схема его функционирования. Назначение планирующего зонда «Ветролет» – регистрация и передача научных данных в процессе полета. Цель исследования системы – синтез конструкции и оценка проектно-динамических параметров. В качестве прототипа в работе взят аэростатный зонд «Вега». Надсистемой для планирующего зонда «Ветролет» является спускаемый аппарат (СА), который, в свою очередь, является подсистемой всего перспективного венерианского КА. К основным подсистемам «Ветролета» относятся: 1) Система ввода, обеспечивающая крепление элементов зонда к СА, разделение и сброс элементов конструкции, ввод парашютов в соответствии со схемой ввода зонда; 2) Система создания аэродинамической подъемной силы – представляет собой аэродинамическую поверхность, обладающую качеством. Может быть выполнена в виде крыла, змея, крыла, парашюта; 3) Система торможения – представляет собой аэродинамическую поверхность, для создания тормозных свойств блока научной аппаратуры, выполненную в виде ротора или парашюта. При включении ротора возможно увеличить тормозное усилие, а при переводе его в режим авторотации возможно получение энергии ветра для зарядки аккумуляторов; 4) Система регулирования подъемной силы – это система, состоящая из длинного троса (леера) и лебедки, соединяющего несущую аэродинамическую поверхность и научно-служебный комплекс, с установленной на нем системой торможения; 5) Научно-служебный комплекс – это система, состоящая

из служебных систем, необходимых для управления атмосферным зондом, обмена данными с орбитальным аппаратом, энергоснабжения и комплекса научной аппаратуры.

Краткий сценарий функционирования системы. После отделения от СА для ввода планирующего зонда (ПЗ) производится торможение с использованием парашютной системы. После отделения верхней крышки осуществляется ввод в действие несущей аэродинамической поверхности, которую затягивает ветровым потоком. Далее происходит разнесение несущей аэродинамической поверхности и блока научной аппаратуры на достаточно значительное расстояние посредством раскручивания лебедки. Затем происходит торможение блока научной аппаратуры с помощью дополнительного тормозного устройства (системы торможения), после перевод его в горизонтальное положение. Далее регулируется величина подъемной силы путем изменения длины троса или величины тормозных свойств ПЗ для перемещения его на нужную высоту для проведения научных исследований. При помощи ротора тормозной системы энергия ветра преобразуется в электроэнергию, которая заряжает аккумуляторные батареи.

При анализе функционирования системы – планирующего зонда «Ветролет», в атмосфере Венеры необходимо учитывать следующие факторы внешней среды: ветер, плотность, давление атмосферы, температура. Возможны случайные воздействия, например, горизонтальные и вертикальные порывы ветра. Рассматривается дискретно-непрерывное множество альтернатив с обеспечением функционирования комплекса научной аппаратуры. Система стабилизации и управления полетом ПЗ необходима для осуществления дрейфа и возможности регулирования подъемной силы и тормозящего воздействия. Разработана функциональная схема, описывающая взаимодействия подсистем в составе системы ПЗ «Ветролет» друг с другом и с факторами внешней среды при функционировании системы. В работе решается задача синтеза системы через анализ. Задача синтеза системы долгоживущего атмосферного зонда «Ветролет» для полетов в атмосфере Венеры решается на основе оценки проектно-динамических параметров атмосферного зонда.

## **Литература**

1. Системное проектирование космических десантных аппаратов: Монография. В.А. Воронцов, В.В. Мальшев, К.М. Пичхадзе. М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2021. - 256 с.: ил.

2. Способ управления полетом исследовательского аппарата в атмосфере планеты. Воронцов В.А., Пичхадзе К.М., Полищук Г.М. Патент на изобретение № 2402467. 2009г.

3. Перспективный космический аппарат для исследования Венеры. Проект «Венера-Д». Воронцов В.А., Лохматова М.Г., Мартынов М.Б., Пичхадзе К.М., Симонов А.В., Хартов В.В., Засова Л.В., Зеленый Л.М., Кораблев О.И. Вестник ФГУП НПО им. С.А. Лавочкина. № 4. 2010г. С. 62-67.

УДК 629.787

SPIN-код: 9178-6215

**Воронцов В.А.**

**Vorontsov V.A.**

доктор технических наук

**Киспе Мендоза М.В.**

**Cyspe Mendoza M.V.**

аспирант

Московский авиационный институт (МАИ), г. Москва

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПАРАШЮТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СПУСКАЕМЫХ АППАРАТОВ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ**

## **ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF PARACHUTE SYSTEMS FOR DESCENT VEHICLES IN THE ATMOSPHERE OF VENUS**

**Аннотация.** В работе представлен анализ динамики парашютных систем для спускаемых аппаратов, их условия увода, характеристики и ограничение. Создан программно-вычислительный комплекс, посредством которого осуществляется оптимизация траектории через многократное решение системы дифференциальных уравнений движения посадочного аппарата как материальной точки в скоростной системе координат.

**Ключевые слова:** Венера, спуск, посадочный аппарат, баллистический спуск, парашют.

**Abstract.** The paper presents an analysis of the dynamics of system parachutes for descent vehicles, their initial conditions, characteristics and limitations, a software and computing complex was also created, through which the trajectory is optimized through multiple solutions of the system of differential equations of motion of the lander as a material point in the velocity coordinate system.



**Keywords:** Venus, descent, lander, ballistic descent, maneuverable descent, parachute.

Первый в мире спуск на парашюте в атмосфере планеты Венера был осуществлен 18 октября 1967 г. спускаемым аппаратом советской автоматической станции «Венера-4» (общая масса станции — 1106 кг).

После четырехмесячного полета спускаемый аппарат массой 377 кг отделился от станции, вошел в атмосферу Венеры и в течение полутора часов опускался на парашюте, впервые выполняя прямые измерения параметров атмосферы, таким образом, парашютных систем играли и до сих пор играет важную роль.

Парашютная система позволяет замедлить движение с целью безопасного спуска и приземления спускаемого аппарата.

Плотность атмосферы Венеры достаточно для использования парашютных систем, они раскрываются на огромных, сверхзвуковых скоростях, имеют разные формы и конструкции.

I. Анализ различных параметров парашютов: В данной работе был выбран парашют типа Disk-Gap-Band (DGB) (диск-щель-кольцо) для тормозного и основного парашюта, так как часто принимается в разработке спускаемых аппаратов. Это название описывает само строение парашюта: сначала идет диск купола, затем зазор, затем кольцо из ткани купола со спускающимися вниз стропами

II. Процесс наполнения парашюта: Различные исследования показали, что процесс наполнения парашюта может проходить в двух режимах. Первый режим называется «бесконечная масса», так как парашют ведет себя так, как будто он сильно нагружен. Это означает, что в процессе наполнения парашюта, скорость спуска остается относительно постоянной. Примеры парашютов в режиме бесконечной массы включают: парашюты для торможения самолетов или испытания парашютов в аэродинамической трубе с постоянной скоростью. Второй режим называется «конечная масса». Этот термин используется для описания случаев, когда изменение скорости во время наполнения парашюта значительно. «Конечная масса» имеет место.

III. Принцип работы

1-й этап – движение ПА в воздухе. В течение первого этапа изменение скорости аппарата происходит по законам падения в воздухе тела без парашюта (аэродинамическое торможение) от второй космической скорости до трансзвуковой скорости.

2-й этап – ввод тормозного парашюта и снижение на тормозном парашюте до момента ввода основного парашюта.

3-й этап – отделение тормозного парашюта от ПА, отделение верхней полусферы теплозащитной оболочки с двумя аэростатным аппаратом.  
4-й этап – Ввода основного парашюта и снижение до достижения поверхности.

IV. Область применения парашютных систем.

### Литература

1. Воронцов В.А. Проектирование аэростатных зондов для исследования планет солнечной системы: Учебное пособие / Под ред. К.М. Пичхадзе. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2008. – 88 с.: ил.
2. Москаленко Г. М. Механика полета в атмосфере Венеры. – М.: Машиностроение, 1978. – 232 с., ил.
3. А. В. Косенкова, В.Е. Миненко, С.Б Быковский, А.Г. Якушев. Исследование аэродинамических характеристик альтернативных форм посадочного аппарата для изучения Венеры – Инженерный журнал: наука и инновации. – 2018. – вып. 11. – С. 1-14
4. Knacke T.W. Parachute Recovery Systems. Design Manual. / Knacke T.W. – Santa Barbara, CA: Para Publishing, 199.

УДК 524.854  
eLIBRARY.RU:

**Хайрутдинов М.И.**  
**Khairutdinov M.I.**

ведущий инженер  
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева  
г. Казань

## НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СВОЙСТВА ЧЁРНЫХ ДЫР

### NEW LOOK AT BLACK HOLE PROPERTIES

**Аннотация.** В настоящей статье предложен взгляд на природу черных дыр, вытекающий из наиболее общих свойств Вселенной. В работе описано конкретное свойство черной дыры исходя из диалектической необходимости объекта во Вселенной. Приведены краткие сведения о процессах, протекающих в недрах черных дыр.

**Ключевые слова:** Вселенная, темная материя, физический мир, черные дыры.

**Abstract.** This article proposes a view of the nature of black holes that follows from the most general properties of the Universe. The work

describes a specific property of a black hole based on the dialectical necessity of the object in the Universe. Brief information about the processes occurring in the depths of black holes is provided.

**Keywords:** Universe, dark matter, physical world, black holes.

Наука об образовании Вселенной требует всестороннего рассмотрения и объяснения элементов и происходящих в ней процессов с точки зрения физики сегодняшнего дня. И при этом важное место занимает знание и понимание свойств «черных дыр».

Можно утверждать, что любое создаваемое нечто природой имеет некий жизненный цикл, содержащий этапы создания, существования и «утилизации». Последний этап является обязательным условием, принцип которого заложен, видимо, в законах Вселенной. Черная дыра – это иерархически встроенный элемент Вселенной. Теоретическая возможность существования таких областей пространства следует из решений уравнений Эйнштейна. Первое из которых было получено Карлом Шварцшильдом в 1915 г. Автор термина «черная дыра» неизвестен. Ранее подобные астрофизические объекты называли «сколлапсировавшиеся звезды», или «коллапсары», а также «застывшие звезды».

Можно провести некоторую аналогию из примера повседневной жизни использования компьютера. Любой может быстро найти необходимую информацию, легко обработать её и сохранить. Устаревшую информацию можно удалить в корзину, очищая тем самым информационное поле компьютера. Похожее происходит и в физическом мире Вселенной. Все отработанное и устаревшее поглощается черной дырой.

Черным дырам приписывают множество свойств:

- возможность через нее попасть в параллельные миры;
- использовать ее как машину времени;
- возможность извлечения из них энергии.

Согласно теории относительности А. Эйнштейна, при сжатии тел с сохранением массы радиус уменьшается, а сила тяготения растет. В сингулярной точке (радиус стремится к нулю) сила тяготения должна стать бесконечно большой. Это следует из теории тяготения И. Ньютона. По теории Эйнштейна сила притяжения становится бесконечно большой еще до того, как радиус уменьшится до нуля. То есть она нарастает с уменьшением радиуса быстрее, чем по теории Ньютона. Тот радиус, при достижении которого сила тяготения стремится к бесконечности, принято называть гравитационным радиусом. Подчеркнем еще раз, что по классическим представлениям,

он равен нулю. Теория относительности А. Эйнштейна устанавливает взаимоотношения между силами гравитации, временем и геометрическими свойствами пространства. Значение гравитационного радиуса было рассчитано немецким астрономом и математиком К. Шварцшильдом. Время, как известно, – это отдельный абстрактный элемент. Эйнштейн ввел время в свою теорию относительности для решения уравнений. Не стоит рассматривать время и пространство как единое целое. Время в нашем понимании существует лишь в Физическом Мире. Поэтому в данном случае предлагаем оставить время как неизменную величину, тем более для исследователя оно не меняется.

Необходимо рассмотреть процессы, протекающие с физическими телами, приблизившимися к Черным Дырам. Расчеты, сделанные по теории относительности, указывают на существование гравитационного радиуса для всех типов и размерностей объектов, зависящих лишь от массы данных объектов. Движение вокруг дыр на расстояниях ближе, чем три гравитационных радиуса становится неустойчивым. Неустойчивость приводит к возмущению движения. Объект сходит с круговой траектории и падает внутрь черной дыры или же улетает в направлении от дыры аналогично разгону с ускорением космических аппаратов возле гравитационных масс. Объекты, приблизившись, начинают испытывать растяжение, что, в свою очередь, приводит к разрыву устойчивых связей и соединений.

Вначале видим разрушение слабых взаимодействий с выделением излучений в космическое пространство, далее происходит разрушение сильных взаимодействий с еще более жестким излучением. Эти излучения должны выделять весьма внушительную энергию, примерно в 1000 раз больше, чем при ядерном синтезе, когда в энергию превращается лишь немногим больше 1 % массы вещества. Регистрация этих излучений возможна. Объект в процессе движения изменяет не только траекторию своего движения, но и свою скорость. Вблизи черной дыры все будет двигаться быстрее, достигая скорости света вначале с разрушением молекулярной структуры, далее с разрушением атомной структуры.

Все материальные тела Физического Мира у входа в Черную дыру имеют световую скорость. В заключительной части доклада также рассмотрены возможные механизмы взаимодействия черной дыры и темной материи. Разгон объекта при входе в область темной материи разрушает все физические связи. В области темной материи идет разрушение В -ДНК (ДНК Вселенной). При входе в область Темной Энергии разрушаются все элементы Темной Материи с потерей

гравитационных связей. Дальнейшей разгон идет в зоне Темной Энергии, где работает Информационная скорость. На выходе с Черной Дыры элементы информации разрушаются до состояния одномерных объектов Вселенной, даже элементы информации, образуя конденсируемую структуру.

Вновь созданная конденсируемая структура в дальнейшем не участвует в жизнедеятельности этой Вселенной.

УДК 573.52

eLIBRARY.RU: 34.31.15

**Марковская Е.Ф.**

**Markovskaya E.F.**

доктор биологических наук, профессор  
заведующий кафедры ботаники

и физиологии и растений

Эколого-биологического факультета ПетрГУ

г. Петрозаводск

**Дадькина И.В.**

**Dadykina I.V.**

г. Москва

## **В.П. ДАДЬКИН: РАБОТЫ В ОБЛАСТИ КОСМИЧЕСКОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА**

## **V.P. DADYKIN: WORKS IN THE FIELD OF SPACE PLANT PRODUCTION**

**Аннотация.** Участие В.П. Дадькина в решении проблем космического растениеводства: 1) гипотеза Г.А. Тихова о растительности на Марсе и её решение в работах В.П. Дадькина; 2) вклад В.П. Дадькина в разработку блока «растительность» для закрытых систем в космическом растениеводстве.

**Ключевые слова:** космическое растениеводство, Марс, оптические свойства растений, закрытые системы.

**Abstract.** V.P. Dadykin's participation in solving the problems of space plant growing: 1) G. A. Tikhov's hypothesis about vegetation on Mars and its solution in the works of V.P. Dadykin; 2) V.P. Dadykin's contribution to the development of the "vegetation" block for closed systems in space plant growing.

**Keywords:** space plant growing, Mars, Optical properties of plants, closed systems.

В 1909 году на 30-дюймовом рефракторе Пулковской обсерватории выдающийся астроном Тихов Г.А. получил первые фотографии Марса в различных участках спектра и обнаружил различие размеров и яркости его полярных шапок в разных областях спектра, установил существование голубой дымки в атмосфере этой планеты. Более 40 лет А.Г. Тихов занимался изучением физической природы Марса и на основании исследований искал, в том числе, и доказательства существования растительности на этой планете. Он считал, что эти исследования в пограничной между астрономией и ботаникой области относятся к новой науке, которую назвал «астроботаникой». [1], [2, 70-74]. В 1914 году из наблюдений пепельного света Луны впервые установил, что Земля при взгляде из космоса должна иметь голубоватый оттенок. Учёный был уверен в существовании растительности синего цвета на Марсе, а жёлто-оранжевого на Венере. Идея изменения соотношения между отражением и поглощением солнечной энергии на растениях, произрастающих в различных географических зонах от Арктики и до крайнего юга [3] подтвердилась: отражательная (рассеивающая) способность растений снижалась с увеличением суровости климата.

Под руководством Г.А. Тихова и при его участии разрабатывают новые приборы и организуют исследования, к которым и подключился д.б.н., физиолог растений В.П. Дадыкин. В 1960 г. В.П. Дадыкин получает назначение на должность Председателя Президиума Карельского филиала АН СССР и в Институте биологии организует карельское направление исследований, связанное с изучением оптических свойств растений в широком спектре экологических условий, что потребовало новых методических разработок. Первые работы под руководством Г.А. Тихова в 1945-1955 гг. проводились методом относительной спектрофотометрии при помощи авторского спектрографа. Полевой спектрограф Г.А. Тихова позволял получать спектральные характеристики листьев, но не мог учитывать глобального рассеивания света листом. В 1961 г в Институте биологии был разработан электронный спектральный самопишущий прибор, снабженный интегрирующей сферой, которая позволяла учитывать весь диффузный световой поток, отраженный или пропущенный листом [4], [5]. В отличие от приборов, применявшихся другими исследователями, работающими в этом направлении [6], [7], новая установка дала возможность работать с листом, используя в качестве

источника излучения солнечный свет, причем лист освещался белым светом, а не узкими монохроматическими пучками. Этот новый прибор позволял получать спектральные характеристики зеленых листьев в течение 20 секунд и работать в полевых условиях. В 1964 г. была разработана новая версия прибора для изучения оптических свойств листьев растений при облучении рассеянным светом. В 1962 г В.П. Дадыкин уезжает в Москву для организации нового в России направления исследований – «космическое растениеводство». Мечты основателей космонавтики К.Э. Циолковского и Ф.А. Цандера о необходимости использования высших растений для обеспечения дыхания и питания людей в длительных внеземных полетах стали претворяться в жизнь под руководством С.П. Королева. В 1962 г. Главный конструктор наметил целую программу ботанических и агротехнических исследований в космосе: «Надо бы начать разработку «Оранжереи по Циолковскому», с наращиваемыми постепенно звеньями или блоками, и надо начинать работать над космическими урожаями». В Москве была создана организация п/я 3452 (далее ИМБП), где начались системные исследования по культивированию высших растений в закрытых системах по программе освоения космоса. В итоге была разработана схема «микромра», о которой писал еще К.Э. Циолковский, в виде растениеводческого блока, который включает схему круговорота веществ в искусственно замкнутой системе и пути ее автоматического регулирования в условиях космоса. Функционирование одного из звеньев системы жизнеобеспечения на космических кораблях должно учитывать особенности длительных полетов и стационарной жизни на планетных станциях. Выявленные различия физиолого-биохимических процессов у растений в условиях космоса позволили В.П. Дадыкину сформулировать основы нового научного направления в физиологии растений, которые оформились в издание «Космическое растениеводство» [8].

### **Литература**

1. Тихов Г.А., 1945. Новое о планете Марс. ДАН СССР, 49, 2.
2. Войтеховский Ю.П. 2009. Библийское определение цвета неба. Библийский цианометр. Тиетта, 3 (9), 70-74.
3. Кринов Е.Л. Спектральная отражательная способность природных образований. Монография... АН СССР. 1947.272с.
4. Дадыкин В.П., Грушевский Б.Н., Курец В.К., Потаевич Е.В., 1963. Спектральный прибор для определения пропускания рассеянного света

листьями высших растений. Тез. докл. научн. конф. по итогам работ Ин-т биологии ПГУ за 1963 г. Петрозаводск.

5. Потаевич Е.В. Исследование оптических свойств листьев растений в зависимости от факторов внешней среды. 1967. Петрозаводск. 22с.

6. Тагеева С.В., А.Б. Брант, 1959. Универсальная установка для определения оптических свойств растений. Биофизика, 4, 2.

7. Шульгин И. А. 1960. Оптические свойства листьев растений в различных географических зонах, М. 10.

Дадыкин В.П.. Космическое растениеводство. Серия Биология. Знание. 1968. 63с.

УДК 629.7:658.56

eLIBRARY.RU 55.00.00

**Золотов А.А.**

**Zolotov A.A.**

доктор технических наук, профессор  
старший научный сотрудник

**Нуруллаев Э.Д.**

**Nurullaev E.D.**

старший преподаватель

Московский авиационный институт

## **МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПЫТАНИЙ АГРЕГАТОВ ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

## **EFFICIENCY UPGRADING TECHNIQUES FOR EXPERIMENTAL PRODUCTS OF SPACE-ROCKET EQUIPMENT**

**Аннотация.** Представлены методы подтверждения надежности и прогнозирования параметров экспериментальной отработки при автономных и комплексных испытаниях, а также методы оптимизации количества агрегатов и числа срабатываний при испытаниях изделий ракетно-космической техники.

**Ключевые слова:** надежность, число испытаний, количество циклов тестирования, коэффициент запаса, риск возникновения отказа.

**Abstract.** Methods for confirming reliability and predicting experimental parameters during autonomous and complex tests are presented, as well as methods for optimizing the number of units and the number of operations when testing space-rocket systems.



**Keywords:** reliability, number of tests, quantity of testing cycles, reserve coefficient, risk of failures.

### Оценка параметров экспериментальной отработки при комплексных испытаниях

$$Q_{\text{зад}} = \frac{r_{\chi^2}}{\eta_t}, r_{\chi^2} = \frac{\chi_Y^2(2k)}{\chi_{1-\gamma}^2(2k)}, \eta_t = \frac{M_t}{\tau},$$

где  $Q_{\text{зад}}$  - заданная вероятность отказа;

$\chi_Y^2(2k)$  - аргумент функции нормированного нормального распределения при заданной доверительной вероятности  $\gamma$ ;

$\eta_t$  - коэффициент временного запаса;

$M_t$  - математическое ожидание времени безотказной работы;

$k$  - число испытаний;

$\tau$  - время одного цикла тестирования.

Риск возникновения отказа будет определяться пересечением измеряемым параметром нижней границы надежности при заданной доверительной вероятности  $1-\gamma$  и характеризоваться потерей работоспособности. При учете, что временной запас соразмерен количеству циклов тестирования, коэффициент временного запаса будет характеризовать число срабатываний. Зависимость надежности при испытаниях представлена на рис. 1.

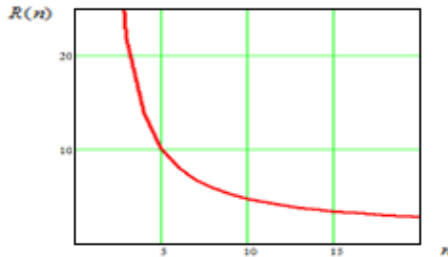


Рис. 1. Изменение нижней границы вероятности отказа по числу испытаний;  $R(n) = r_{\chi^2}$ ;  $n = 2k$

### Оптимизация комплексных испытаний

Расчетное число срабатываний обеспечивает подтверждение надежности при принятом числе испытаний. Принятое число испытаний, соответствующее минимальным материальным затратам, удовлетворяет условию оптимальности.

$$\Phi(2k) = -\frac{r_{\chi^2}}{(r_{\chi^2})^i}, D = \frac{2 \frac{C_0}{C_1} \cdot N \cdot \xi}{\log\left(\frac{1}{Q_0}\right)},$$

где  $C_0$  - стоимость прототипа;  
 $C_1$  - материальные затраты на одно испытание;  
 $N$  - объем производственной партии;  
 $\xi$  - поправочный коэффициент;  
 $Q_0$  - вероятность отказа прототипа.

Оптимальное число испытаний будет определяться пересечением функций  $\Phi(2k)$ ,  $D$ . Зависимость материальных затрат при испытаниях представлена на рис. 2.

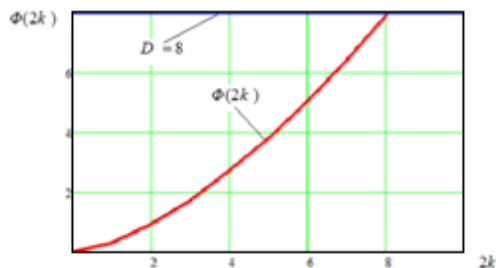


Рис. 2. Изменение минимальных материальных затрат по числу испытаний

### Оценка параметров экспериментальной отработки при автономных испытаниях в случае односторонних ограничений работоспособности

$$x_{\text{доп}} > x_d > 0, \eta = \frac{x_{\text{доп}}}{x_d}, \eta_{\text{зад}} = \frac{1}{1 - k_V \cdot t_h}, M_\eta = \frac{\eta_{\text{зад}}}{\left(1 - \frac{t_V \cdot k_V}{\sqrt{k}}\right)^2},$$

где  $x_{\text{доп}}$  - допустимая характеристика;

$x_d$  - действующая характеристика;

$\eta$  - коэффициент параметрического запаса;

$\eta_{\text{зад}}$  - заданный коэффициент параметрического запаса;

$M_\eta$  - математическое ожидание коэффициента параметрического запаса;

$k_V$  - коэффициент вариации коэффициента параметрического запаса;

$t_V$  - квантиль заданной доверительной вероятности  $\gamma$ ;

$t_h$  - квантиль заданной надежности  $h = 1 - q$ .

Зависимость параметрического запаса при испытаниях представлена на рис. 3.

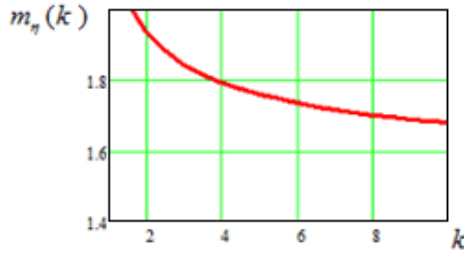


Рис.3. Изменение математического ожидания коэффициента параметрического запаса по числу испытаний

**Оценка параметров экспериментальной отработки при автономных испытаниях в случае двухсторонних ограничений работоспособности**

$$M(x_B) > x_d > M(x_H), M(x_d) = \frac{M(x_H) + M(x_B)}{2}, M_{\eta} = \frac{M(x_B)}{M(x_d)},$$

где  $M(x_B)$  - математическое ожидание верхнего предела допустимой характеристики;

$M(x_H)$  - математическое ожидание нижнего предела допустимой характеристики;

$M(x_d)$  - математическое ожидание действующей характеристики.

$$k_V = 0.5 \cdot \left( \frac{\sqrt{k}}{2t_Y} + \frac{1}{t_h} \right) - \sqrt{0.25 \cdot \left( \frac{\sqrt{k}}{2t_Y} + \frac{1}{t_h} \right)^2 - \frac{\sqrt{k} \cdot (M_{\eta} - 1)}{2t_Y \cdot t_h \cdot M_{\eta}}},$$

где  $t_h$  - квантиль заданной надежности  $h=1-q/2$ .

Плотность распределения действующей характеристики представлена на рис. 4.

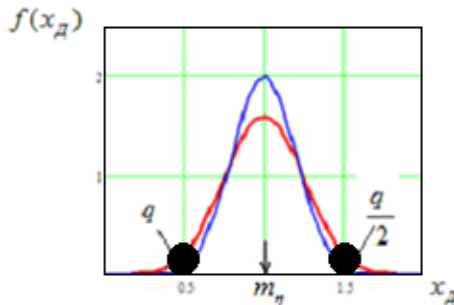


Рис. 4. Оценка математического ожидания коэффициента параметрического запаса

**Выводы**

1. Разработаны методы обеспечения надежности изделий ракетно-космической техники при автономных и комплексных испытаниях.
2. Разработаны методы оптимизации объема испытаний изделий ракетно-космической техники.
3. Получены рекомендации по коэффициенту временного запаса для оценки количества агрегатов и числа срабатываний при испытаниях изделий ракетно-космической техники.
4. Получены рекомендации по коэффициенту параметрического запаса для оценки параметров экспериментальной отработки при испытаниях изделий ракетно-космической техники в случае односторонних ограничений работоспособности.
5. Получены рекомендации по коэффициенту вариации коэффициента параметрического запаса для оценки параметров экспериментальной отработки при испытаниях изделий ракетно-космической техники в случае двухсторонних ограничений работоспособности.

### **Литература**

1. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. М.: Наука, 1965. 524 с.
2. Золотов А.А., Оделевский В.К., Родченко В.В., Черников А.И. Прикладные методы и алгоритмы обеспечения надежности и безопасности технических систем на этапе их разработки и эксплуатации. М.: Изд-во МАИ, 2013. 352 с.

УДК 629.782

eLIBRARY.RU: 89.17.00

**Шепель В.А.**

**Shepel V.A.**

ведущий инженер

ФГБУ «НПО «Гайфун»

## **РАЗВИТИЕ ОРБИТАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ РОСГИДРОМЕТА**

### **DEVELOPMENT OF THE ROSHYDROMET ORBITAL GROUP**

**Аннотация.** Климатические изменения требуют новых данных о процессах, протекающих в атмосфере. Кроме того, требуется получать данные максимально быстро. Это возможно при создании группировки спутников при дополнении данных получаемых от БПЛА. На БПЛА могут быть установлены спутниковые приемники управления и

передачи информации. Это позволит увеличить зону применения БПЛА. Создание единого центра обработки данных позволит получать качественно новую информацию об атмосферных процессах и улучшить качество прогнозов всех уровней.

**Abstract.** Climate change requires new data on the processes occurring in the atmosphere. In addition, you need to receive data as quickly as possible. This is possible when creating a constellation of satellites with the addition of data received from UAVs. Satellite receivers for control and information transmission can be installed on the UAV. This will increase the area of use of UAVs. The creation of a single data center will allow you to receive qualitatively new information about atmospheric processes and improve the quality of forecasts at all levels.

**Ключевые слова:** спутниковая группировка, БПЛА, атмосферные процессы, возобновляемые источники энергии.

**Keywords:** satellite constellation, UAVs, atmospheric processes, renewable energy sources.

Основными задачами Росгидромета являются сбор информации о состоянии окружающей среды и разработка методов активного воздействия на метеорологические процессы с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и уменьшение размеров потерь при стихийных бедствиях.

Переход к возобновляемым источникам энергии требует получения новых данных о состоянии окружающей среды. В настоящее время наибольшее распространение получили ветровые и солнечные электростанции. Существующие методы прогнозирования атмосферных процессов в основе имеют данные, полученные в приземном слое на высотах от нуля до 10 метров. Для ветровых электростанций необходимы данные о процессах, протекающих в атмосфере на высотах до 500 метров и выше. Получение таких данных, по опыту зарубежных стран, возлагается на государственные структуры. Наиболее оптимальный способ регистрации процессов, протекающих на данных высотах это организация низкоорбитальной группировки спутников, управляющих БПЛА для сбора информации. Подобные работы проводятся в Белоруссии [1].

Методы решения данной задачи рассматриваются в следующей работе [2].

Вывод космических аппаратов (КА) предполагается организовать следующим образом.

«В настоящее время вывод МКА осуществляется попутным запуском, кластерным запуском, ручным (с пилотируемых

орбитальных станций) запуском. В связи с этим целесообразно определиться со структурой системы выведения, например, в ее состав могут входить:

- стандартные (легкого и среднего классов) РКН, с помощью которых может быть реализован попутный и кластерный запуск МКА;
- конверсионные МБР, с помощью которых может быть реализован попутный и кластерный запуск МКА (в 2013 году с помощью конверсионной МБР «Днепр» был осуществлен кластерный запуск 33 МКА) путем разработки соответствующих адаптеров» [2].

Управление данной группировкой может происходить следующим образом.

«В связи с эти целесообразно определиться со структурой АСУ КА. Представляется, что в ее состав могут входить:

- сеть ЦУП для МКА различных типов, развернутых как на базе НАКУ МО и других ведомств, так и на базе отдельных предприятий и вузов;

- стандартные РТС НАКУ МО и других ведомств, при условии установки соответствующей БА на МКА (как правило, для МКА более 100 кг с важной полезной нагрузкой);

- вновь разрабатываемые мобильные малогабаритные средства НКУ для управления МКА» [2].

Данная группировка позволит как собирать данные о процессах, протекающих в атмосфере, так и управлять БПЛА специально разработанными для решения задач, стоящих перед Росгидрометом.

Многообразие беспилотных летательных аппаратов, которые могут быть применены для сбора метеорологической информации, приводит к необходимости использования единого термина беспилотная авиационная система (БАС). Единой нормативной базы для проектирования БАС не существует. Классификация БАС является достаточно условной. Поэтому имеет смысл выделить БАС для нужд метеорологии в отдельный вид.

При проектировании БАС следует учитывать, что аэродинамика устройства должна вносить минимальные искажения при измерении различных параметров [3].

Блоки управления БАС должны содержать помимо каналов управления канал передачи данных.

БАС, проектируемые для работы в условиях Арктики должны применять специализированную систему навигации.

Поскольку БАС предполагают использовать для измерения параметров в условиях неустойчивой атмосферы, необходимо обратить особое внимание на прочностные характеристики БАС.

Применение БАС для мониторинга загрязнений потребует исследования различных видов воздухозаборников, а также использования систем прокачки воздуха для БАС аэростатного типа.

Особое внимание следует обратить на БАС для контроля радиоактивного загрязнения окружающей среды. Необходимо предусмотреть защиту электронного оборудования от воздействия радиации. Решить вопросы дезактивации БАС в случае ее загрязнения.

Перед началом проведения оперативного сбора информации необходимо разработать и утвердить методики выполнения измерений.

Особое внимание следует обратить на подготовку операторов для различных типов БАС.

Необходимо разработать нормативные документы, регламентирующие взаимодействие со службами контроля воздушной обстановки, Минобороны, МЧС, Росгвардии.

Отдельным вопросом стоит разработка измерительной аппаратуры. Отсутствие необходимой элементной базы, повышенные требования к условиям эксплуатации требуют разработки отдельной программы развития данного направления.

Очевидно, что внедрение БАС в оперативный контроль метеорологических процессов потребует разработки единой правительственной программы, предусматривающей создание предприятий по производству БАС, комплектующих, блоков измерений, блоков управления.

Было бы целесообразно создать в Обнинске центр по координации разработок БАС для измерения процессов, протекающих в окружающей среде.

Для успешной эксплуатации солнечных электростанций необходим контроль загрязнения на различных высотах. Особенно на высотах 20 – 25 км. Здесь целесообразно использовать летательные аппараты типа ЛА – 252 или «Альбатрос-МАИ».

Наличие орбитальной спутниковой группировки, принадлежащей Росгидромету, позволит оснащать БАС спутниковыми системами управления и сбора и передачи данных. Это повысит скорость получения метеорологической информации, что важно для прогнозирования опасных метеорологических явлений. Наличие оборудования спутниковой связи позволит улучшить управляемость БАС и расширить диапазон их применения.

## Литература

1. <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/271683/1/421-424.pdf>  
Низкоорбитальные группировки малоразмерных космических аппаратов. А. А. Спиридонов, В. А. Велиган, И. А. Шалатонин, В. С. Баранова, Д. В. Ушаков, В. Е. Черный, В. Е. Евчик, В. А. Саечников  
Белорусский государственный университет, Минск, e-mail: sansan@tut.by
2. Ракетно-космическое приборостроение и информационные системы 2019, том 6, выпуск 3, с. 57–65 Системный анализ, управление космическими аппаратами, обработка информации и системы телеметрии удк 629.78 doi 10.30894/issn2409-0239.2019.6.3.57.65  
Проблемные вопросы создания многоспутниковых орбитальных группировок на базе малоразмерных космических аппаратов. В. В. Бетанов, д.т.н., проф., betanov\_vv@spacelog.ru АО «Российские космические системы», Москва, Российская Федерация и др.
3. Инноватика и экспертиза. 2020. Выпуск 2 (30) DOI 10.35264/1996-2274-2020-2-20-39 Использование беспилотных летательных аппаратов для исследования атмосферного пограничного слоя. Беспилотные летательные аппараты самолетного типа

УДК: 629.783

eLIBRARY.RU: 89.15.02

**Захаров А.С.**

**Zakharov A.S.**

инженер НПО дальней радиолокации

**Перлов А.Ю.**

**Perlov A.Yu.**

кандидат технических наук

заместитель начальника

отдела НПО дальней радиолокации

**Тютин И.В.**

**Tyutin I.V.**

начальник отдела НПО дальней радиолокации

г. Москва



## МОДЕЛЬ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЯХ В ОКОЛОЗЕМНОМ ПРОСТРАНСТВЕ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

### MODEL FOR WARNING ABOUT DANGEROUS SITUATIONS IN NEAR-EARTH SPACE BASED ON THE INTEGRATION OF MEASUREMENTS OF SPACECRAFT MOTION PARAMETERS

**Аннотация.** В работе формализована модель предупреждения об опасных ситуациях в околоземном пространстве на основе комплексирования измерения параметров движения космических аппаратов, отличающаяся от известных возможностью точного расчета измеренных параметров космических аппаратов с учетом наличия шумовых процессов на основе методов нечеткой логики.

**Ключевые слова:** онтологическая модель, нечеткая логика, деструктивные факторы.

**Abstract.** The paper formalizes a model of warning about dangerous situations in near-Earth space based on the integration of measurements of spacecraft motion parameters, which differs from the known ones by the possibility of accurately calculating the measured parameters of spacecraft, taking into account the effects of noise factors based on fuzzy logic methods.

**Keywords:** ontological model, fuzzy logic, destructive factors.

Заселенность околоземного космического пространства достигла такого уровня, что столкновения космических объектов стали реальностью [1]. В настоящее время для увеличения безопасности в околоземном пространстве стоит задача постоянного обновления каталога космических аппаратов, в том числе постоянное уточнение функционального состояния спутников, проходящих в рассматриваемом секторе космического пространства. Особенно проблема актуализируется после кластерных запусков спутников StarLink, которые выходят на заданную орбиту после определенных маневров [2]. Для решения проблемы обновления каталога космических аппаратов применяют высокоточные измерения радиолокационных станций мониторинга космического пространства (РЛС МКП) в режиме сверхразрешения [3]. В режиме сверхразрешения для обновления каталога строятся радиолокационные портреты (РЛП) – зависимость интенсивности отраженного сигнала в осях дальности и угловых координат [4].

Применение методов нечеткой логики для устранения неточности определения параметров выглядит следующим образом. Пусть имеется  $N$  неравноточных средств мониторинга, выходы которых представляют собой векторы в виде аддитивной смеси полезного сигнала и шума, распределенного по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием и дисперсией [5]:

$$V_i = S + N_i(0, \sigma_i^2), i = 1, N, \quad (1)$$

Комплексирование на основе нечеткой логики представляет собой оператор агрегирования, осуществляющий последовательность отображений множества векторов  $V_i$  и множества параметров средств мониторинга  $\Pi_j$  (например, приоритетность, качество или другие свойства) в вектор, состоящий из компонентов, полученных как суперпозиция:

$$C : D^M \rightarrow D \quad (2)$$

где  $C$  – оператор агрегирования (комплексирования);  $D^M$  – множество комплекслируемых векторов, подмножествами которого являются  $V_i$  и  $\Pi_j$ , размерности  $i + j$ ,  $D$  – результат комплексирования, представляющий собой вектор, состоящий из компенсированных оценок:

$$D = \sum_{i=1}^N V_i \omega_i, \quad (3)$$

где  $\omega_i$  – весовой коэффициент. При функционировании средств мониторинга множеству значений  $\sigma^2$  при дефаззификации ставится в соответствие множество значений траектории центра тяжести (ТЦТ) по формуле

$$\mu(\sigma^2) = \frac{\int_{\min}^{\max} \sigma^2 \mu(\sigma^2) d\sigma^2}{\int_{\min}^{\max} \mu(\sigma^2) d\sigma^2}. \quad (4)$$

Поскольку множество  $\mu$  также нормировано, оно напрямую может использоваться для вычисления весовых коэффициентов:

$$\omega_1 = 1 - \mu(\sigma^2); \quad \omega_2 = \mu(\sigma^2). \quad (5)$$

На рисунке 1 представлена общая схема модели комплексирования на основе нечеткой логики: на вход подаются нечеткие множества для элементов векторов  $V_i$  и  $\Pi_j$ , после чего осуществляется нечеткий вывод, в котором на этапе дефаззификации осуществляется

вычисление весовых коэффициентов и их суперпозиции ( $D$ ) с комплекслируемыми векторами.

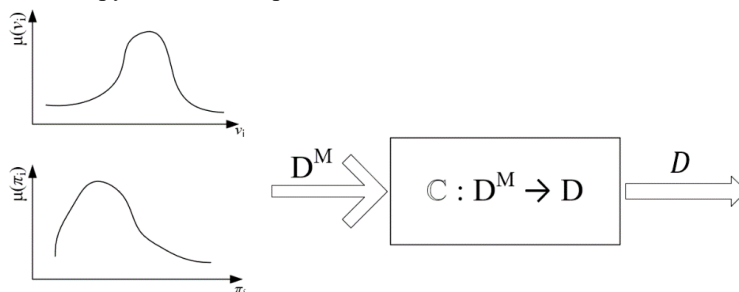


Рис. 1. Общая модель комплексирования

Таким образом, предложенная онтологическая модель позволяет повысить точность измеренных параметров за счет методов нечеткой логики, что позволяет повысить безопасность в околоземном пространстве.

### Литература

1. Шилин В.Д., Лукьянов А.П., Молотов И.Е., Агапов В.М., Колесса А.Е. Проблемы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве. Планы и возможности. Роль оптических наблюдений // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2013. №4. С. 171-175.
2. Калюта, А.Н. Глобальный мониторинг космической обстановки – важнейшее направление обеспечения военной безопасности Российской Федерации в воздушно-космической сфере / А.Н. Калюта // Военная мысль. – Москва: [б. и.], 2017. Вып. № 9. С. 5-11.
3. Yuan, Haoxuan, Zeng, Qiangyu, He, Jianxin, Weather Radar Image Superresolution Using a Nonlocal Residual Network // Journal of Mathematics, 2021, 4483907, 11 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/4483907>
4. Muñoz-Ferrerías, J.M., Pérez-Martínez, F. Superresolution versus Motion Compensation-Based Techniques for Radar Imaging Defense Applications // EURASIP J. Adv. Signal Process. 2010, 308379 (2010). <https://doi.org/10.1155/2010/308379>
5. Благодыренко, Е.В. Исследование парадокса закона больших чисел при совместной обработке существенно неравноточных измерений / Е.В. Благодыренко, В.Ю. Шосталь // 76-я НТК СПб НТОРЭС – Санкт-Петербург: [б. и.], 2021. – С. 98-100.

УДК: 524.83  
eLIBRARY.RU: 41.29.33

**Хачатуров Р.В.**  
**Khachaturov R.V.**

кандидат физико-математических наук  
старший научный сотрудник ФИЦ ИУ РАН  
член-корреспондент РАКЦ  
г. Москва

**ЗАКОНЫ РАСШИРЕНИЯ/СЖАТИЯ ВСЕЛЕННОЙ СОГЛАСНО  
С ТЕОРИЕЙ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ И ФУНКЦИЕЙ  
ХАЧАТУРОВА**

**LAWS OF EXPANSION/COMPRESSION OF THE UNIVERSE  
ACCORDING TO THE HYPERUNIVERSE THEORY AND THE  
KHACHATUROV FUNCTION**

**Аннотация.** На основании законов периодического изменения радиуса, скорости и ускорения расширения/сжатия нашей Вселенной в процессе её движения по пятимерному тору Гипервселенной обобщён закон Хаббла и получена периодическая функция Хачатурова, позволяющая точно описать периодические изменения размера нашей Вселенной.

**Ключевые слова:** теория Гипервселенной (ТГВ), математическое моделирование, обобщённый закон Хаббла, функция Хачатурова.

**Abstract.** Basing on laws of expansion/contraction of our Universe in the process of its motion along the five-dimensional torus of the Hyperuniverse, the Hubble law is generalized and the Khachaturov periodic function is obtained, allowing us to accurately describe the periodic changes in the size of our Universe.

**Keywords:** Hyperuniverse theory (HUT), mathematical modeling, generalized Hubble law, Khachaturov function.

Согласно классическому закону Хаббла

$$V = H_0 D, \quad (1)$$

где  $V$  — скорость удаления объекта,  $D$  — расстояние до него,  $H_0$  — постоянная Хаббла в настоящий момент времени.

На основании теории Гипервселенной [1-11] закон Хаббла (1) был обобщён: постоянная Хаббла  $H_0$  была заменена на периодическую функцию Хачатурова  $K(t)$ , зависящую от времени и основных

параметров Гипервселенной. При создании этой космологической теории использовался научный опыт автора в математическом моделировании различных проблем и процессов [12-27].

### Обобщённый закон Хаббла и функция Хачатурова

Классическая «постоянная» Хаббла постоянна только по пространству и является функцией времени

$$H = H(t) = 1/t, \quad H_0 = H(t = t_0 = T). \quad (2)$$

Исходя из полученных с помощью теории Гипервселенной законов [1-11], можно определить обобщённый закон Хаббла с периодической функцией Хачатурова  $K(t)$  вместо  $H(t)$  (рис. 1).



Рис. 1. «Классическая» функция Хаббла  $H(t)$  и периодическая функция Хачатурова  $K(t)$ .

В соответствии с теорией Гипервселенной, две точки Вселенной, удалённые друг от друга на расстояние равное радиусу кривизны Вселенной в данный момент времени, будут удаляться друг от друга со скоростью равной скорости увеличения радиуса Вселенной. Поэтому функция Хачатурова  $K(t)$  определяется следующим образом:

$$K(t) = \frac{V(t)}{D(t)} = \frac{V_R(t)}{R(t)} = \frac{C \sin(\omega_T t)}{R_1 + R_T (1 - \cos(\omega_T t))}. \quad (3)$$

При этом в каждый момент времени остаётся справедливым уточнённый и обобщённый закон Хаббла  $V = K(t) D$ , где  $K(t)$  — периодическая функция Хачатурова (3) равная физически измеряемой постоянной Хаббла  $H_0$  в каждый момент времени (рис.1).

### Литература

1. Хачатуров Р.В. Пятимерная модель Гипервселенной и возможные этапы освоения космического пространства // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXV академ. чтений по космонавтике. М.: Комиссия РАН, 2011. С.277-278.
2. Хачатуров Р.В. Математическая модель Гипервселенной и её применение для оценки возможностей освоения космического пространства // Гагаринский сборник. Материалы XXXVIII общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Воронеж: Научная книга, 2011. С.414-425.
3. Хачатуров Р.В. Динамика пятимерного тора Гипервселенной в трёхмерном Времени // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXIX академ. чтений по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Баумана, 2015. С.187-190.
4. Хачатуров Р.В. Теория пятимерной тороидальной Гипервселенной // Прикладная математика и математическая физика. 2015. Т.1. № 1. С.129–146.
5. Хачатуров Р.В. Объяснение природы гравитации и чёрных дыр с помощью теории Гипервселенной // XL академ. чтения по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королёва. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. С.153-155.
6. Хачатуров Р.В. Закономерности расположения квазаров в крупномасштабной структуре Гипервселенной // XLI академ. чтения по космонавтике. Сборник тезисов чтений, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. С.192-194.
7. Хачатуров Р.В. Обмен материей и энергией между параллельными Вселенными с точки зрения теории Гипервселенной // Гагаринский сборник. Материалы XLIV общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин: СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина», 2017. С.426–451.
8. Хачатуров Р.В. Динамика изменения размера Вселенной и природа гравитации в соответствии с математической моделью и теорией Гипервселенной // Труды Всероссийской научной конф.

«Моделирование коэволюции природы и общества: проблемы и опыт. (Моисеев–100)». М.: ФИЦ ИУ РАН, 2017. С.93–102.

9. Khachaturov R. V. Theoretical possibility of transferring matter between parallel universes in accordance with the Hyperuniverse theory // AIP Conf. Proc. 2019. V.2171. P.090001(1-6).

10. Хачатуров Р.В. Теория Гипервселенной о структуре многомерного замкнутого времени // XLIV академ. чтения по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королёва. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С.449–451.

11. Khachaturov R.V. General structure of multidimensional closed Time from the Hyperuniverse theory point of view // AIP Conf. Proc. 2021. V.2318. P.080003(1-5).

12. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи исследования свойств многослойных наноструктур по двумерной математической модели отражения и рассеяния рентгеновского излучения // ЖВМ и МФ. 2014. Т.54. № 6. С.977-987.

13. Андреев А.В., Хачатуров Р.В. Самофокусировка импульсного рентгеновского излучения в плазме // Вестник Московского университета. Сер.3: Физика. Астрономия. 1995. Т.36. № 3. С.25-33.

14. Oleschko K., Korvin G., Balankin A.S., Khachaturov R.V. et al. Fractal Scattering of Microwaves from Soils // PRL. 2002. V.89. No.18. P.188501.

15. Fedotov P.S., Khachaturov R.V. A new approach to describing the regularities of stationary phase retention in countercurrent chromatography // J. Liquid Chromatography and Related Technologies. 2000. V.23. No.5. P.655-667.

16. Mandujano J.J., Khachaturov R.V., Tolson G., Keppie J.D. Curvature analysis applied to the Cantarell structure, southern Gulf of Mexico: Implications for hydrocarbon exploration // Computers & Geosciences. 2005. V.31. No.5. P.641-647.

17. Хачатуров Р.В. Вычислительный метод исследования процесса самофокусировки рентгеновского излучения в плазме // ЖВМ и МФ. 1996. Т.36. № 1. С.103-111.

18. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование самофокусировки осесимметричных рентгеновских импульсов в плазме // ЖВМ и МФ. 1999. Т.39. № 12. С.2086-2097.

19. Khachaturov V.R., Khachaturov R.V., Khachaturov R.V. Supermodular programming on lattices // Computer Science Journal of Moldova. 2003. V.11. No.1. P.43-72.

20. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов и супермодулярная оптимизация // Функц. пространства. Дифференц. операторы. Общая

топология. Проблемы мат. образования: труды Третьей междунар. конф. М.: МФТИ, 2008. С.248-257.

21. Korvin G., Khachaturov R.V., Oleschko K. et al. Computer simulation of microwave propagation in heterogeneous and fractal media // Computers & Geosciences. 2017. V.100. P.156-165.

22. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование и методы определения параметров многослойных наноструктур по угловому спектру интенсивности отражённого рентгеновского излучения // Мат. мод. комп. объектов: сборник статей. М.: ВЦ РАН, 2007. С.115-130.

23. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов // Изв. РАН. ТиСУ. 2008. № 1. С.45-51.

24. Khachaturov V.R., Khachaturov R.V. Supermodular programming on finite lattices // Comp. Math. and Math. Phys. 2012. V.52. No.6. P.855-878.

25. Хачатуров Р.В. Основные свойства решёток кубов, алгоритмы их построения и возможности применения в дискретной оптимизации // ЖВМ и МФ. 2015. Т.55. № 1. С.121-134.

26. Хачатуров Р.В. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация на решетке кубов // Изв. РАН. ТиСУ. 2018. № 5. С.89-98.

27. Хачатуров Р.В. Многокритериальная оптимизация в псевдометрическом пространстве критериев на примере общей модели деятельности предприятия // ЖВМ и МФ. 2016. Т.56. № 9. С.1602-1613.

УДК: 524.83

eLIBRARY.RU: 41.29.33

**Хачатуров Р.В.**

**Khachaturov R.V.**

кандидат физико-математических наук  
старший научный сотрудник ФИЦ ИУ РАН

член-корреспондент РАКЦ

г. Москва



# МЕТОД МНОЖЕСТВА ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ И МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

## THE EQUIVALENCE SET METHOD AND MULTICRITERIA OPTIMIZATION IN SPACE RESEARCH

**Аннотация.** Описан метод множества эквивалентности решения задач многокритериальной оптимизации и обратных задач в различных областях науки и возможности его применения для решения перспективных задач исследования и освоения космического пространства.

**Ключевые слова:** метод множества эквивалентности (ММЭ), многокритериальная оптимизация, теория Гипервселенной (ТГВ), космические исследования, математическое моделирование.

**Abstract.** The equivalence set method for solving problems of multicriteria optimization and inverse problems in various fields of science and the possibility of its application for solving promising problems of space research and exploration are described.

**Keywords:** Set of equivalence method (SEM), multicriteria optimization, Hyperuniverse theory (HUT), space research, mathematical modeling.

По мере развития космических технологий, создания космических кораблей с двигателями нового типа, позволяющими достигать гораздо более высоких скоростей (например, магнитоплазодинамических с ядерными энергетическими установками), человечество будет всё более глубоко проникать в космическое пространство и столкнётся с необходимостью решения всё более сложных задач. Например, по исследованию, освоению и терраформированию различных планет, начиная с Марса и Венеры. В соответствии с теорией Гипервселенной [1-11] можно выделить несколько основных этапов освоения космоса.

При этом помимо задач, связанных с математическим моделированием различных физических процессов [12-27], возникнет необходимость решения многокритериальных оптимизационных задач при освоении новых планет, планетных систем и т.д. Универсальным методом решения такого рода задач и обратных задач в естественных науках является метод множества эквивалентности (ММЭ).

### **Краткое описание метода Множества Эквивалентности**

Суть ММЭ (рис.1):

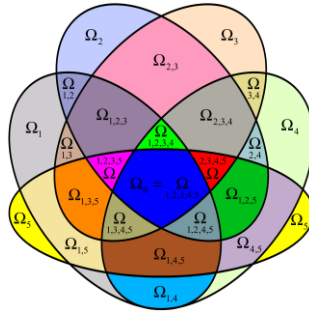


Рис.1. Иллюстрация нахождения и сужения множества эквивалентности при увеличении количества критериев для  $n = 5$

Для каждого из  $n$  критериев ( $n \geq 2$ ) определяются не только оптимальные решения, но и множество решений, близких к оптимальному (т.е. отличающихся от оптимального значения не более, чем на заданное число  $R_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$ ), а затем ищется пересечение этих  $n$  множеств, которое и называется Множеством Эквивалентности. Обозначим через  $S = \{1, 2, \dots, n\}$  множество всех критериев  $E_j(X) \in S, X \in D$ , где  $D$  — область определения задачи. Для каждого  $j \in S$  определяем множество  $\Omega_j(R_j)$ , которое является множеством всех оптимальных и близких к оптимальному решений по критерию  $E_j(X) \in S$ . Затем находим следующим образом Множество Эквивалентности, как пересечение полученных множеств по всем критериям:

$$\Omega_0(R_1, \dots, R_n) = \bigcap_{j \in S} \Omega_j(R_j).$$

Если окажется, что  $\Omega_0(R_1, \dots, R_n) = \emptyset$ , то надо изменить одно или несколько значений  $R_j$ , повторить расчёты по определению новых множеств  $\Omega_j(R_j)$  и получить соответствующее им множество эквивалентности. Любое решение  $X \in \Omega_0(R_1, \dots, R_n)$  удовлетворяет всем формализованным критериям и может быть принято экспертом в качестве окончательного решения.

## Литература

1. Хачатуров Р.В. Пятимерная модель Гипервселенной и возможные этапы освоения космического пространства // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXV академ. чтений по космонавтике. М.: Комиссия РАН, 2011. С.277-278.
2. Хачатуров Р.В. Математическая модель Гипервселенной и её применение для оценки возможностей освоения космического пространства // Гагаринский сборник. Материалы XXXVIII общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Воронеж: Научная книга, 2011. С.414-425.
3. Хачатуров Р.В. Динамика пятимерного тора Гипервселенной в трёхмерном Времени // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXIX академ. чтений по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Баумана, 2015. С.187-190.
4. Хачатуров Р.В. Теория пятимерной тороидальной Гипервселенной // Прикладная математика и математическая физика. 2015. Т.1. № 1. С.129–146.
5. Хачатуров Р.В. Объяснение природы гравитации и чёрных дыр с помощью теории Гипервселенной // XL академ. чтения по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королёва. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. С.153-155.
6. Хачатуров Р.В. Закономерности расположения квазаров в крупномасштабной структуре Гипервселенной // XLI академ. чтения по космонавтике. Сборник тезисов чтений, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. С.192-194.
7. Хачатуров Р.В. Обмен материей и энергией между параллельными Вселенными с точки зрения теории Гипервселенной // Гагаринский сборник. Материалы XLIV общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин: СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина», 2017. С.426–451.
8. Хачатуров Р.В. Динамика изменения размера Вселенной и природа гравитации в соответствии с математической моделью и теорией Гипервселенной // Труды Всероссийской научной конф. «Моделирование коэволюции природы и общества: проблемы и опыт. (Моисеев–100)». М.: ФИЦ ИУ РАН, 2017. С.93–102.
9. Khachaturov R. V. Theoretical possibility of transferring matter between parallel universes in accordance with the Hyperuniverse theory // AIP Conf. Proc. 2019. V.2171. P.090001(1-6).
10. Хачатуров Р.В. Теория Гипервселенной о структуре многомерного замкнутого времени // XLIV академ. чтения по космонавтике, посв.

памяти акад. С.П. Королёва. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С.449–451.

11. Khachaturov R.V. General structure of multidimensional closed Time from the Hyperuniverse theory point of view // AIP Conf. Proc. 2021. V.2318. P.080003(1-5).

12. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи исследования свойств многослойных наноструктур по двумерной математической модели отражения и рассеяния рентгеновского излучения // ЖВМ и МФ. 2014. Т.54. № 6. С.977-987.

13. Андреев А.В., Хачатуров Р.В. Самофокусировка импульсного рентгеновского излучения в плазме // Вестник Московского университета. Сер.3: Физика. Астрономия. 1995. Т.36. № 3. С.25-33.

14. Oleschko K., Korvin G., Balankin A.S., Khachaturov R.V. et al. Fractal Scattering of Microwaves from Soils // PRL. 2002. V.89. No.18. P.188501.

15. Fedotov P.S., Khachaturov R.V. A new approach to describing the regularities of stationary phase retention in countercurrent chromatography // J. Liquid Chromatography and Related Technologies. 2000. V.23. No.5. P.655-667.

16. Mandujano J.J., Khachaturov R.V., Tolson G., Keppie J.D. Curvature analysis applied to the Cantarell structure, southern Gulf of Mexico: Implications for hydrocarbon exploration // Computers & Geosciences. 2005. V.31. No.5. P.641-647.

17. Хачатуров Р.В. Вычислительный метод исследования процесса самофокусировки рентгеновского излучения в плазме // ЖВМ и МФ. 1996. Т.36. № 1. С.103-111.

18. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование самофокусировки осесимметричных рентгеновских импульсов в плазме // ЖВМ и МФ. 1999. Т.39. № 12. С.2086-2097.

19. Khachaturov V.R., Khachaturov R.V., Khachaturov R.V. Supermodular programming on lattices // Computer Science Journal of Moldova. 2003. V.11. No.1. P.43-72.

20. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов и супермодулярная оптимизация // Функции пространства. Дифференц. операторы. Общая топология. Проблемы мат. образования: труды Третьей междунар. конф. М.: МФТИ, 2008. С.248-257.

21. Korvin G., Khachaturov R.V., Oleschko K. et al. Computer simulation of microwave propagation in heterogeneous and fractal media // Computers & Geosciences. 2017. V.100. P.156-165.

22. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование и методы определения параметров многослойных наноструктур по угловому

- спектру интенсивности отражённого рентгеновского излучения // Мат. мод. комп. объектов: сборник статей. М.: ВЦ РАН, 2007. С.115-130.
23. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов // Изв. РАН. ТиСУ. 2008. № 1. С.45-51.
24. Khachaturov V.R., Khachaturov R.V. Supermodular programming on finite lattices // Comp. Math. and Math. Phys. 2012. V.52. No.6. P.855-878.
25. Хачатуров Р.В. Основные свойства решёток кубов, алгоритмы их построения и возможности применения в дискретной оптимизации // ЖВМ и МФ. 2015. Т.55. № 1. С.121-134.
26. Хачатуров Р.В. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация на решетке кубов // Изв. РАН. ТиСУ. 2018. № 5. С. 89-98.
27. Хачатуров Р.В. Многокритериальная оптимизация в псевдометрическом пространстве критериев на примере общей модели деятельности предприятия // ЖВМ и МФ. 2016. Т.56. № 9. С.1602-1613.

УДК: 93/94  
eLIBRARY.RU:03.00.00

**Лосицкий В.П.**  
**Lositsky V.P.**

генеральный директор  
Фонда поддержки детского технического творчества  
имени летчика-космонавта СССР  
Героя Советского Союза  
Александра Александровича Сереброва

**ОБЩЕСТВЕННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИДЕЙ  
К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ФОРМИРОВАНИИ МЕЧТЫ  
О МЕЖПЛАНЕТНЫХ ПУТЕШЕСТВИЯХ, БУДУЩИХ  
СОЗДАТЕЛЕЙ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ В СССР**

**THE SOCIAL SIGNIFICANCE OF K.E.TSIOLKOVSKY'S IDEAS IN  
SHAPING THE DREAM OF INTERPLANETARY TRAVEL, THE  
FUTURE CREATORS OF ROCKET TECHNOLOGY IN THE USSR**

**Аннотация.** Для оценки исторического значения деятельности К.Э. Циолковского и его вклада в формирование общественного движения будущих покорителей космоса и самой яркой его составляющей лаборатории ГИРД, необходимо сделать анализ всего,

что в 30-е годы прошлого столетия определило мировое развитие ракетной техники.

За основу взяты работы в этой отрасли основных научно и промышленно развитых стран – Англии, Франции, Италии, США, Германии и СССР.

**Ключевые слова:** Циолковский, Германия, мировая история развития общественных движений, общественная роль ГИРД в становлении отечественного ракетостроения.

**Abstract.** To assess the historical significance of K.E.Tsiolkovsky's activities and his contribution to the formation of the social movement of future space explorers and its brightest component, the GIRD laboratory, it is necessary to analyze everything that determined the global development of rocket technology in the 30s of the last century.

It is based on the work in this industry of the main scientific and industrialized countries - England, France, Italy, the USA, Germany and the USSR.

**Keywords:** Tsiolkovsky, Germany, the world history of the development of social movements, the public role of GIRD in the formation of domestic rocket engineering.

#### РАННИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РАКЕТ И РАКЕТНОГО ТОПЛИВА В ИТАЛИИ

Л. Крокко (США) 1927-1935 гг.

Исследования в области ракетной техники по нашим сведениям, в Италии проводились на уровне отдельных физических лиц. Самой яркой фигурой был генерал Гаэтано Артуро Крокко .

В период с 1927 года по 1935 года проводились работы связанные с проблемой выбора топлива для ракет на твердом топливе, а также исследование ракетных двигателей на двухкомпонентном топливе. Практические проекты в области ракетостроения в указанный период не были реализованы.

В указанный период в итальянском обществе отсутствовала целенаправленная государственная политика, а также не было общественных организаций, работающих в области популяризации и пропаганды ракетной техники и идей космонавтики.

#### АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БРИТАНСКОГО МЕЖПЛАНЕТНОГО ОБЩЕСТВА

Х.Е. Росс ( Англия) 1937-1938 гг.

Британское межпланетное общество было основано инженером Филиппом Е. Клитором в октябре 1933г. в Ливерпуле. Общество издавало журнал (Джорнэл Бритиш интерпланетари сесайти) и

бюллетень, в которых публиковались лекции и статьи для стимулирования соответствующих интересов. Вскоре Общество приобрело международный характер (хотя его число до 1945 года не превышало 100 человек), привлекая таких известных ученых – пионеров в этой области, как Гвидо Пирке (Австрия), Робер Эсно-Пельтри (Франция), Г. Эдвард Пендрей (США), Я.И. Перельман и Н.А. Рынин (СССР).

Однако практической реализации проектов строительства ракет Британское межпланетное общество не реализовало, в связи с отсутствием теоретической и практической базы, а также отсутствия целенаправленной программы пропаганды и популяризации ракетной техники.

#### ТЕОРИТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ВО ФРАНЦИИ ПО МНОГОСТУПЕНЧАТЫМ РАКЕТАМ

Л. Дамблан (Франция) 1930-1939 гг.

Так же как в Италии практические работы в области ракетостроения ограничились созданием твердотопливных ракет, с глубокой теоретической и аналитической системой анализа происходящих процессов горения. Указанные работы проводились исключительно по инициативе Л. Дамблана, при отсутствии поддержки со стороны государства и квалифицированных специалистов.

В те же годы Роббер Эсно-Пельтри, вместе с друзьями Монтенем и Севалем строит жидкостной ракетный двигатель в домашней лаборатории в городе Булонь-сюр-Сен.

К сожалению указанные работы промышленностью востребованы не были, в обществе системно не культивировались и не развивались идеи ракетостроения и освоения космоса.

#### РАННИЙ ПЕРИОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АМЕРИКАНСКОГО РАКЕТНОГО ОБЩЕСТВА

Г.Э. Пендрей, (США) 1930-1938 гг.

В июне 1930 года вышел «Биллетень Американского межпланетного общества». Он стал началом реализации программы Общества по ускорению разработки ракет. Первый успешный запуск ракеты на жидком топливе был произведен близ Массачусетса Робертом Х. Годдардом 16 марта 1926 года. Спустя семь лет на испытательном полигоне в Мэрин-парке (Стейтен-Айленд, Нью-Йорк) 14 мая 1933 года Бернардом Смитом, была запущена ракета. Изделие после двух секунд полета, достигнув высоты 76,2 метра взорвалось.

Надо отдать должное американцам, они были первыми, кто не только осуществил первые успешные пуски жидкостных ракет, но и

первым кто использовал жидкостные ракеты для коммерческих пусков. 2 февраля 1935 года в районе озера Гринвуд состоялся первый запуск «почтовой ракеты», профинансированный бруклинским филателистом Ф.В. Кеслером. Одна из двух ракет достигла цели и попала в соседний штат, придав таким образом законность официальной почтовой оплаты и специальным «ракетным» штемпелем на письмах. С экономической точки зрения проект состоялся.

Одним из достоинств (и в то же время недостатком) Американской ракетной программы несомненно явилось создание конкурентной в этой отрасли среды, что на начальном этапе несомненно затормозило развитие, но в последующем благотворно повлияло на развитие космических программ. На первоначальном этапе финансирование в основном производилось частными инвесторами, при весьма основном участии государства.

К недостаткам следует отнести практическое отсутствие в указанный период системной работы по пропаганде и популяризации ракетной техники.

#### СТАНОВЛЕНИЯ НЕМЕЦКОЙ РАКЕТНОЙ ПРОГРАММЫ В ПРЕДВОЕННЫЙ ПЕРИОД

Г.Э. Оберт (Германия) 1923-1938 гг.

В начале 30-х годов в Германии в соответствии с итогами Версальского договора, Германия в обстановки строжайшей секретности начинает проводить работы в области ракетной техники, где одну из ключевых ролей играл капитан В.Р. Дорнбергер он был направлен в отдел баллистики управления вооружений сухопутных сил, как ассистент капитана фон Горстига. Этот отдел, куда в 1929 году была передана проблема развития ракет, на первых порах столкнулся с массой трудностей, в которых предстояло разбираться. Ни промышленность, ни технические учебные заведения не уделяли ровно никакого внимания изучению и созданию мощных ракет. Существовали лишь отдельные изобретатели, которые старались получить финансовую подпитку; их поддерживали более или менее способные сторонники.

В 1934 года 23-летнему Вернеру фон Брауну, учителем которого был Г. Оберт был вручен диплом, утверждавший его в ученом звании «доктор философии». На дипломе стояли подписи ректора Фишера и декана Хорна, хотя никто из них никогда не видел ни одной строчки из диссертации. Таким образом, докторскую степень Вернеру фон Брауну присвоил фактически рейхсвер.

В этой связи стоит отметить, что с приходом к власти А. Гитлера, практически все научные и общественные обсуждения связанные с



ракетной тематикой в Германии, становятся секретными. Из патентных бюро отзываются все материалы так или иначе связанные с данной темой. Фактически любое обсуждение в обществе данной темы становится табуированным.

### ИЗ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ ПЕРВЫХ СОВЕТСКИХ РАКЕТ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

Ф.А. Цандер (СССР) 1931-1933 гг.

Первый успешный старт ракеты ГИРД-09 состоялся 17 августа 1933 года, с Нахабинского Военно-инженерного полигона.

Весь полет занял 18 секунд. На высоте 400 метров ракета резко изменила направление и упала. «Первая советская ракета на жидком топливе пущена! День 17 августа несомненно является знаменательным днем в жизни ГИРДа и, начиная с этого момента, советские ракеты должны летать над Союзом республик». Вот что писал С.П. Королев в стенгазете, посвященной пуску.

За несколько лет до этого серьезная пропагандистская работа создала ГИРДу большой авторитет, и уже весной 1932 года его усилия встретили полное понимание со стороны организатора научно-исследовательских работ по перевооружению Советской Армии, начальника вооружений РККА М.Н. Тухачевского, видевшего в ракетах основу оружия будущего. 3 марта 1932 года состоялось заседание Реввоенсовета посвященное работам ГИРДа и проблемам реактивного движения. Было принято решение создать научно-исследовательский институт по ракетной технике, а до его создания поддержать работы ГИРДа.

Приемником ГИРДовских традиций в Москве стала созданная в январе 1934 года Реактивная группа стратосферного комитета Осоавиахима. Группу возглавил конструктор И.А. Меркулов. В состав группы вошли профессора В.П. Ветчинкин, Б.С. Стечкин, конструкторы А.И. Полярный, К.А. Путилов и другие. Этой группе принадлежит мировое приоритетное достижение: И.А. Меркуловым была разработана и запущена в мае 1939 года первая в истории двухступенчатая ракета, вторая ступень которой работала на прямоточном воздушно-реактивном двигателе. В ноябре 1934 года создается Ракетная группа при Харьковском авиационном институте. Эта группа проектировала ракеты, проводила опытные пуски пороховых ракет.

Следует отметить то, что было присуще в работе ГИРДа:

Формирование положительного общественного мнения и отношения к работам в области ракетостроения и космонавтики.

Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по различным темам.

Проведение экспериментальных работ и поиск новых технических решений.

Подготовка кадров ракетчиков.

Рассматривая эту историю с позиции сегодняшнего дня, можно сделать заключение, что тогда, в далекие 30-е годы, обществом был выбран правильный и рациональный подход и доказательством этому служит НАШ первый искусственный спутник Земли, запуск которого 4 октября 1957 года был бы невозможен, без Группы Изучения Реактивного Движения (ГИРД).

УДК 621.314.5

eLIBRARY.RU: 27032068

**Пантелеймонов И.Н.**

**Panteleimonov I.N.**

начальник лаборатории ФГБУ НИИР

г. Москва

**Захаров А.А.**

**Zakharov A.A.**

кандидат технических наук, доцент  
заместитель генерального директора по науке

ФГБУ НИИР, г. Москва

**Ментус О.В.**

**Mentus O.V.**

директор научно-технического центра

ФГБУ НИИР, г. Москва

**Усиков С.Б.**

**Usikov S.B.**

кандидат технических наук  
заместитель начальника ЦУП  
по оперативным работам АО ЦНИИмаш

г. Королёв

**Яшин В.Г.**

**Yashin V.G.**

кандидат технических наук  
заместитель генерального директора по НИР и новым технологиям

АО «НПО «Орион»

г. Краснознаменск

**Мырова Л.О.**

**Myrova L.O.**

доктор технических наук, профессор  
ведущий научный сотрудник ФГБУ НИИР

**Яхин И.Х.**

**Yakhin I.H.**

начальник отдела ФГБУ НИИР

г. Москва

**Корниенко В.И.**

**Kornienko V.I.**

главный специалист АО «Организация АГАТ»

г. Краснознаменск

**Агафонов Д.А.**

**Agafonov D.A.**

начальник отдела войсковой части 26178

г. Щелково

## **ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ И СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ**

### **THE MAIN ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL MEASURES OF THE SYSTEM DESIGN OF NETWORKS AND SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS**

**Аннотация.** Рассматриваются перспективные направления системного проектирования спутниковых систем и сетей связи. Обсуждаются основные базовые направления работ на всех этапах системного проектирования спутниковых систем и сетей связи. Актуальность работы обусловлена значимостью предложенных мероприятий системного проектирования при разработке перспективных спутниковых систем и сетей связи.

**Ключевые слова:** спутниковая связь, спутниковые системы связи и вещания, спутник-ретранслятор, технические характеристики, системный проект, техническое задание, земной сегмент, орбитальный сегмент.

**Abstract.** The work is devoted to promising areas of system design of satellite systems and communication networks, reveals the main basic areas of work at all stages of system design of satellite systems and communication networks. The relevance of the work is due to the

significance of the proposed system design measures in the development of promising satellite systems and communication networks.

**Keywords:** satellite communication, satellite communication and broadcasting systems, repeater satellite, technical characteristics, system design, terms of reference, earth segment, orbital segment.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ СИСТЕМОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ССС**

Работы по системному проектированию ССС делятся на три этапа [1–3]:

- подготовка СП;
- реализация СП;
- завершение СП.

**1. Подготовка к системному проектированию ССС.** Этап подготовки к системному проектированию заключается в последовательном выполнении следующих мероприятий [1–3]:

- 1) Постановка задач на системное проектирование, которая включает в себя:
- 2) Формирование команды исполнителей предусматривает
- 3) Подбор организаций-соисполнителей на конкурсной основе:
- 4) Постановка задач соисполнителям включает в себя:

**2. Реализация системного проектирования ССС.** Этап осуществления системного проектирования ССС включает в себя следующие мероприятия [1–3]:

- 1) Проектирование ССС в целом.
- 2) Дефрагментация (дифференцирование) ССС и ступенчатое проектирование СЧ происходят сверху вниз [3] и заключаются в следующем:
- 3) Комплексование происходит снизу-вверх и заключается в поэтапном объединении результатов системного проектирования

**3. Завершение системного проектирования ССС.** Этап завершения системного проектирования ССС включает в себя следующие мероприятия [1–3]:

- 1) Валидация (аттестация) СП группой экспертов.
- 2) Уточнение основных ТХ ССС на основании результатов верификации.
- 3) Постановка задач на следующую стадию разработки и создания ССС – стадию математического моделирования.

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СП**

Перечень технических мероприятий СП включает в себя:

1. Частотно-поляризационное планирование.

2. Задание орбитальной структуры.
3. Формирование обобщенного проектного облика ССС:
  - 3.1. Задание основных характеристик ССС;
  - 3.2. Определение протоколов передачи информации;
  - 3.3. Задание основных требований к качеству информации [4];
  - 3.4. Определение ТХ оборудования связи;
  - 3.5. Определение основных ТХ космических аппаратов;
  - 3.6. Определение основных ТХ наземного комплексов управления [4];
  - 3.7. Определение основных ТХ комплексов приема-передачи целевой информации [4];
  - 3.8. Определение основных ТХ средств выведения;
  - 3.9. Технико-экономическое обоснование.

Важнейший вопрос, который необходимо решить при разработке комплексного проекта развития ССС – выбор оптимального варианта ее архитектуры. Именно от выбранного варианта этой архитектуры зависит и схема построения сети.

Примечание: как правило, около 70% стоимости работ задается сметой на стадии системного проектирования и поэтому проблематично на более поздних этапах вернуться назад и все переделать.

### **Литература**

1. ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – М.: Стандартинформ, 2016. – 95 с.
2. Жизненный цикл и фазы проекта. – <https://moodle.kstu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=15148&chapterid=2604>.
3. Лекция 2. Жизненный цикл информационных систем. – <https://edu.tltsu.ru/sites/sites content/site216/html/media67140/lec2is-2.pdf>.
4. Пантелеймонов И.Н. Методика расчета показателей эффективности системы управления полетом космических аппаратов / И.Н. Пантелеймонов, А.Ю. Потюпкин, В.М. Траньков и др. // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2019. – №11. – С. 55-65.

**Молодцов К.А.**

**Molodtsov K.A.**

**Карелин А.В.**

**Karelin A.V.**

доктор физико-математических наук

**Кузьмин Ю.А.**

**Kuzmin Yu.A.**

кандидат технических наук

АО «ЦНИИмаш»

г. Королёв

## **МИКРОВОЛНОВАЯ РАДИОМЕТРИЯ ИЗ КОСМОСА КАК СПОСОБ МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ**

### **MICROWAVE RADIOMETRY FROM SPACE FOR NATURAL AND MAN-MADE DISASTERS MONITORING**

**Аннотация.** Представлено краткое описание метода дистанционного зондирования предвестников землетрясений из космоса, развитого на основе молекулярно-кинетической теории конденсации в атмосфере и показана возможность его применения в задачах обнаружения радиоактивных загрязнений и краткосрочных предвестников землетрясений на платформе малых космических аппаратов, созданных по принципу «аппарат-прибор».

**Abstract.** A brief description of the remote sensing earthquake precursor method from space based on molecular-kinetic condensation theory in the atmosphere is considered and the possibility of its application in the detection radioactive contamination short-term earthquake precursor on the small spacecraft bus created on the "spacecraft-instrument" principle is discussed.

Своевременное обнаружение признаков и прогнозирование приближения чрезвычайных ситуаций космического, природного и техногенного происхождения возможно на основе мониторинга из космоса. При решении задач прогнозирования угроз особую значимость имеет непрерывный мониторинг и комплексный анализ параметров разнообразных аномальных геофизических явлений, которые предшествуют возникновению стихийных бедствий и

чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Установлено, что такие аномальные явления (предвестники) имеют место в магнитосфере, ионосфере, атмосфере и литосфере Земли, могут быть зафиксированы, измерены и использованы для прогноза места, времени и силы (масштаба) чрезвычайного события.

Одними из самых трудно предсказуемых и разрушительных природных катаклизмов являются землетрясения. Между техногенным радиоактивным загрязнением и землетрясением существуют общие физические процессы, проходящие в приземных слоях атмосферы. И в том, и в другом случае имеет место ионизация воздуха в результате излучения радиоактивных элементов, вследствие чего происходит модификация газового состава и образуются заряженные центры конденсации, а также более сложные молекулярные структуры – нейтральные кластеры, наличие которых приводит к изменению термодинамических характеристик атмосферы в районе радиоактивного загрязнения.

В ряде наблюдений перед землетрясением было обнаружено выделение радиоактивного газа радона-222 и резкое падение влажности [1]. Описание существенных изменений влажности в приземном слое допускает теоретическое описание с позиции молекулярно-кинетической теории конденсации [2-4].

Наиболее эффективно процесс конденсации во влажной приземной атмосфере идет по следующему механизму: вследствие высокой концентрации паров воды образование капель сначала идет в результате ассоциации нейтральных молекул, затем к ним со скоростью поляризационного захвата присоединяются ионные кластеры, образовавшиеся в результате плазмохимических реакций, развивающихся под воздействием внешнего ионизирующего излучения; это, в свою очередь, приводит к затруднению отрыва молекул воды от заряженных капель вследствие более высокой энергии связи и ускорению их удаления из объема под воздействием атмосферного электрического поля.

Количественным показателем влияния внешних воздействий накануне землетрясения на термодинамические параметры атмосферы является поправка к химическому потенциалу воды в атмосфере  $\Delta U$  [2-4]. Величина поправки к усредненному химическому потенциалу паров воды в атмосфере по данным метеонаблюдений, измеряемая в электрон-вольтах (эВ), может оцениваться по формуле [2]:

$$\Delta U = 5,8 \cdot 10^{-10} (20T_g + 5463)^2 \ln \left( \frac{100}{H} \right),$$

где  $T_g$  – температура воздуха, °С;

$H$  – относительная влажность, %.

Аномалии в скачках поправки химического потенциала паров воды можно обнаруживать с борта современных метеорологических спутников с помощью микроволновых температурно-влажностных зондировщиков.

Для организации мониторинга пространственно-временной динамики температурно-влажностных профилей перспективно использовать орбитальную группировку малых космических аппаратов (КА), оснащенных СВЧ-радиометрами. Такие малые КА могут быть организованы по принципу "аппарат-прибор".

Информация, которая будет получаться с перспективных СВЧ-комплексов, устанавливаемых на космически системах ДЗЗ может быть использована для решения задач мониторинга чрезвычайных ситуаций. Однако, в настоящее время при контроле и прогнозе чрезвычайных ситуаций данные наблюдений в СВЧ-диапазоне применяются не в полном объеме, вследствие низкого пространственного разрешения (16-150 км) существующей СВЧ-аппаратуры. Таким образом, развитие космических систем мониторинга чрезвычайных ситуаций связано с созданием нового поколения целевой аппаратуры ДЗЗ в СВЧ-диапазоне спектра с высоким пространственным разрешением 1-3 км [3-4].

### **Литература**

1. Pulinet S., Ouzounov D., Karelin A., Boyarchuk K. Earthquake Precursors in the Atmosphere and Ionosphere New Concepts // Springer, 2022. 294 с.
2. Боярчук К.А., Карелин А.В., Широков Р.В. Базовая модель кинетики ионизированной атмосферы. М.: ФГУП "НПП ВНИИЭМ", 2006. 203 с.
3. Карелин А.В., Молодцов К.А., Хегай В.В. Актуализация создания орбитальной группировки мониторинга радиоактивного загрязнения местности на платформе малых космических аппаратов // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. 2023. Т. 194 (3). С. 24-31.
4. Карелин А.В., Молодцов К.А., Хегай В.В. Модифицированный метод дистанционного зондирования предвестников землетрясений из космоса // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. 2024. Т. 198 (1). С. 26-31.



УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00+87.00.00

**Коробушин Д.В.**

**Korobushin D.V.**

кандидат политических наук

**Твердохлебова Е.М.**

**Tverdokhlebova E.M.**

доктор технических наук

**Сергеев В.Е.**

**Sergeev V.E.**

**Шаповалов Р.В.**

**Shapovalov R.V.**

кандидат технических наук

АО «ЦНИИмаш»

г. Королёв

**ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ  
АППАРАТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРЕБЫВАНИЯ В КОСМОСЕ  
И КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА ХИМИЧЕСКИМИ  
И БИОЛОГИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ,  
КАК ПРЕДПОСЫЛКИ НАРУШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ ЗЕМЛИ**

**CONTAMINATION OF THE SURFACE OF SPACECRAFT WITH  
LONG-TERM STAY IN SPACE AND SPACE DEBRIS BY  
CHEMICAL AND BIOLOGICAL MATERIALS, AS  
PREREQUISITES FOR THE VIOLATION OF THE EARTH'S  
ECOLOGY**

При исследовании свойств космического мусора (КМ) определено, что загрязнения поверхности космических аппаратов (КА) длительного пребывания в космосе химическими и биологическими материалами является предпосылкой к нарушению экологии Земли. При попадании в атмосферу Земли эти материалы могут представлять реальную опасность для биосферы. Внешняя поверхность КА, КМ, является накопителем кометного и межзвездного вещества.. Попадающие на их поверхность космические частицы могут содержать биогенное вещество внеземного происхождения.

**Ключевые слова:**

космический аппарат, космический мусор, микроорганизм, ионосферный лифт, микробиологическая опасность.

When studying the properties of space debris, it was determined that contamination of the surface of spacecraft for long stays in space with chemical and biological materials is a prerequisite for disruption of the Earth's ecology. If these materials enter the Earth's atmosphere, they can pose a real danger to the biosphere.

The outer surface of the spacecraft, as space debris, is a reservoir of cometary and interstellar matter. Space particles falling on the surface may contain biogenic matter of extraterrestrial origin.

**Keywords:** spacecraft, space debris, inspection, ionospheric lifting, microbiological hazard.

В настоящее время космическая деятельность (КД) ведущих государств находится в стадии активного освоения космоса многоспутниковыми группировками.

Значительное увеличение количества космических объектов в околоземном космическом пространстве (ОКП), и объектами КМ сопровождается появлением сопутствующих проблем.

Проблема предотвращения техногенного засорения ОКП признана международной, так, как является важным фактором обеспечения долговременной устойчивости космической деятельности (КД) и рассматривается на уровне Комитета ООН по космосу и его Научно-технического и Юридического подкомитетов. Подготовлен международный документ с рекомендациями по направлениям решения этой проблемы «Руководящие принципы Комитета ...» и «Руководящие принципы обеспечения ...» [1, 2].

Исследование физико-химических и биохимических процессов на поверхности КА длительного нахождения в космосе и КМ, как предпосылки к опасным последствиям при возвращении на Землю, включает моделирование радиационных потоков. Жесткие условия ОКП, физико-химические процессы и радиационное воздействие на КА учитываются в патентах на изобретение космических государств:

а) элементы КА изготавливают из материалов со свойством сублимации под воздействием указанных факторов. При этом создают условия ускоренной сублимации, удаляя защитную пленку с элементов КА и/или нагревая их. Потерю массы элементов обеспечивают в порядке, не допускающем образования обломков [3].

б) система и метод испарения космического мусора в космосе. Система включает в себя корпус КА, основной солнечный концентратор, для фокусирования солнечного потока [4].

Сделано открытие о достижении земными микроорганизмами поверхности международной космической станции («ионосферный

лифт»)). В мелкодисперсном осадке на выявлены частицы вещества космического происхождения (космической пыли, частиц потоков кометных хвостов потоков и метеороидного вещества). Для КА ОКП является биохимически активной средой и это необходимо учитывать при проектировании КА.

Физико-химические и биологические процессы на поверхности КА длительного нахождения в ОКП приводят к загрязнению материалами, которые являются субъектами опасности. По возвращению на Землю попадание таких материалов в атмосферу или на поверхность Земли представляет опасность для биосферы.

Устойчивое развитие КД включает решение задачи техногенного засорения ОКП и предотвращения загрязнения атмосферы Земли, что является условием разработки технологических возможностей защиты биосферы Земли с учетом многофакторного негативного воздействия ОКП.

### **Литература**

1. «Руководящие принципы Комитета по использованию космического пространства в мирных целях по предупреждению образования космического мусора» А/62/20.
2. «Руководящие принципы обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности Комитета по использованию космического пространства в мирных целях», ООН, Вена, 2021 год.
3. Патент № RU 2698608, РФ, «Способ ограничения срока пассивного существования элементов космического аппарата в околоземном космическом пространстве и устройство для его осуществления».
4. Патент № US11492150 (B1), США, «Система и способ для испарения космического мусора в космосе».

**Секция 8**  
**«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО**  
**ПРОИЗВОДСТВА»**

УДК 621.454.2  
eLIBRARY.RU: 89.25.25

**Ганин И.А.**

**Ganin I.A.**

директор – главный конструктор  
Приволжского филиала АО НПО «Энергомаш»  
г. Самара

**Кошлаков В.В.**

**Koshlakov V.V.**

доктор технических наук, профессор  
генеральный директор  
АО ГНЦ «Центр Келдыша»  
г. Москва

**Викулов Д.И.**

**Vikulov D.I.**

инженер – конструктор 2 категории  
Приволжского филиала АО НПО «Энергомаш»  
г. Самара

**ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ЗАЖИГАТЕЛЬНОГО**  
**УСТРОЙСТВА В КАМЕРУ Д194-000 ДВИГАТЕЛЕЙ 14Д21, 14Д22**

**PROBLEMS OF IMPLEMENTING A LASER**  
**IGNITION DEVICE INTO THE CHAMBER D194-000 OF THE**  
**ENGINES 14D21, 14D22**

**Аннотация.** Представлены экспериментальные исследования процесса внедрения лазерного зажигательного устройства в камеру Д194-000 двигателей 14Д21, 14Д22, в ходе которых были решены проблемы стабилизации процесса воспламенения компонентов топлива жидкий кислород + керосин путем различных конструкционных изменений.

**Ключевые слова:** исследования, лазерное зажигательное устройство, двигатели 14Д21 и 14Д22, камера Д194-000, низкорепадая форсунка, байпас.

**Abstract.** Experimental studies of the process of introducing a laser ignition device into the D194-000 chamber of engines 14D21, 14D22 are presented, during which the problems of stabilizing the ignition process of liquid oxygen + kerosene fuel components through various design changes were solved.

**Keywords:** study, laser ignition device, engines 14D21 and 14D22, chamber D194-000, low drop nozzle, bypass.

Экспериментальные исследования по лазерному зажиганию компонентов топлива, которые заключались в создании в полости камеры сгорания при подаче компонентов топлива оптического пробоя с образованием плазменного сгустка с температурой порядка  $10^6$  К, были проведены в ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» в 2002...2011 годах [1...3]. Результаты этих работ дали возможность пойти дальше и начать этапы отработки воспламенения топлива с помощью лазерного зажигательного устройства (ЛЗУ) в модельных газогенераторах и камерах.

Для проведения первого этапа работ была выбрана имевшаяся в НПО Энергомаш стендовая сборно-разборная модельная газогенераторная установка, работавшая на топливе газообразный кислород + керосин с горизонтальным расположением оси установки. На этом этапе использовались смесительные головки с двухкомпонентными форсунками, используемыми в окислительных газогенераторах, а также штатными однокомпонентными форсунками рулевых камер двигателя РД107 и РД108 [4,5].

В результате показана возможность устойчивого воспламенения в модельных агрегатах несамовоспламеняющихся компонентов топлива – газообразного и жидкого кислорода + керосина с помощью ЛЗУ. Экспериментально было установлено, что воспламенение зависит от положения фокуса лазерного луча, как по поперечному сечению, так и вдоль оси модельной газогенераторной установки. Было определено оптимальное расположение фокуса лазерного луча, а также определены требуемые для воспламенения энергетические параметры ЛЗУ.

На втором этапе проводились испытания рулевой камеры двигателей РД107 и РД108 на стенде НПО Энергомаш [6]. В ходе первого этапа, при работе с камерой Д194-000 была выявлена версия случайности процесса воспламенения, что непосредственно связано с особенностями конструкции камеры Д194-000 по сравнению с камерой сгорания Д166-000, на которой прежде испытывалось ЛЗУ в ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» и ОАО «НПО Энергомаш». Позже

выяснилось, что у камеры Д194-000 расстояние от выступающей периферийной форсунки до точки оптического пробоя значительно больше, нежели у камеры Д166-000. Это заставило проанализировать процесс распыла форсунками камеры Д194-000 при низких перепадах давления на них с целью разработки необходимых мероприятий для стабилизации процесса воспламенения топлива при помощи ЛЗУ. В результате была произведена проливка периферийных форсунок Д194-232 и Д194-227 при разных перепадах давления, которая показала, что: 1) одним из путей стабилизации процесса воспламенения является увеличение перепада давления на форсунках, т.е. увеличение расхода горючего, что, в свою очередь, приведет к изменению количественных и качественных показателей режима предварительной ступени работы двигателя; 2) вторым путем стабилизации процесса воспламенения является выбор новых координат расположения точки оптического пробоя, т.е. расположение этой точки в зоне приемлемого распыла горючего (приближение точки оптического пробоя к форсункам Д194-232 и, соответственно, удаление ее от стенки камеры); 3) третьим путем стабилизации процесса воспламенения является внесение конструктивных изменений в камеру и в двигатель в целом.

Чтобы решить данную проблему было принято решение доработать форсунку, а именно, для улучшения распыла при низких значениях перепада давления на форсунке торец форсунки Д194-227 был рассверлен, и в него была запрессована форсунка Д194-233 с меньшим расходом, чем у форсунки Д194-227 (рисунок 1).

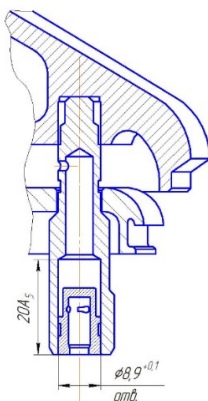


Рис. 1. Схема доработанной форсунки Д194-227

Проливка этой комбинированной форсунки показала удовлетворительные результаты, распыл на доработанной форсунке при меньших перепадах давления и качество его лучше, чем у обычной форсунки Д194-227, что позволило использовать этот вариант доработки на камере ЭД194-000ВЛЗ при втором этапе работ.

Еще одним из вариантов улучшения процесса воспламенения, являлся вариант двухступенчатого воспламенения топлива в камере. С этой целью была разработана пневмогидравлическая схема («байпас»), при помощи которой горючее из трубы со стороны входа в клапан горючего через промежуточную трубу, в которой горючее подогревается и демпфируется при помощи воздушной подушки, через отдельные доработанные форсунки подается в камеру, где поджигается при помощи ЛЗУ, а затем воспламеняет основное горючее при поступлении его в камеру (рисунок 2).

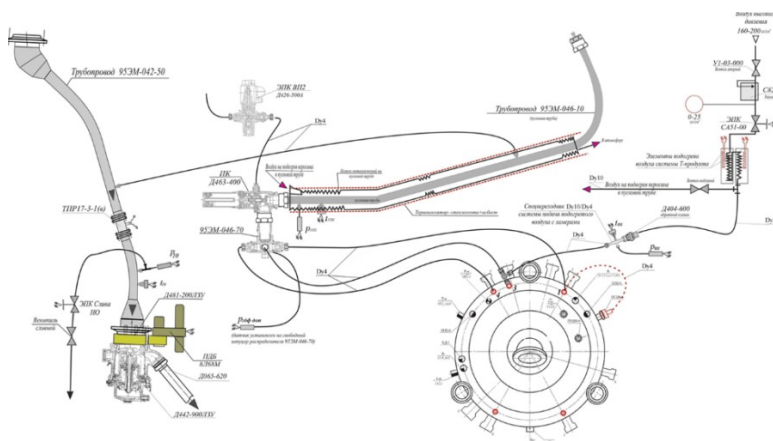


Рис. 2. Пневмогидравлическая схема системы «байпас»

Таким образом поступление горючего из системы «байпас» в камеру будет происходить в точно назначенное время без разброса и будет поступать в камеру, минуя тракт охлаждения и смесительную головку, что исключает влияние захламленной материальной части двигателя на температуру первых порций горючего. Также распыл будет происходить при низком перепаде на форсунке, что приведет к хорошему качеству распыла.

Для проверки был принят еще один вариант распыла горючего из системы «байпас» как альтернатива центробежным форсункам – распыл горючего воздухом по типу эжектора. Такой тип впрыска

позволял перед испытанием проводить подогрев как горючего, так и воздуха.

После проведенных испытаний второго этапа воспламенения компонентов топлива « $O_2$  + керосин Т-1» в камере Д194-000 с использованием ЛЗУ в составе экспериментального двигателя 14Д21 № 7ФА-230/1 на стенде № 1 Испытательного комплекса ОП «Винтай» ОАО «КУЗНЕЦОВ» был проведен анализ, который показал следующее: при всех испытаниях с использованием предварительного воспламенения через «байпас» воспламенение, как первых порций горючего, так и основного горючего, независимо от пояса установки ЛЗУ, происходило стабильно, с плавным нарастанием давления в камере; горение в камере происходило с переизбытком объемного расхода горючего, о чем свидетельствует характер догорания выбрасываемых из камеры излишков горючего и наличие следов керосина на соседних, неработающих, камерах двигателя; из четырех испытаний двигателя, проведенных без использования «байпаса» два испытания следует признать некондиционными: при одном испытании, с установкой ЛЗУ в поясе расположения штуцеров на расстоянии 60 мм от днища СГ, воспламенения компонентов топлива не произошло; при другом испытании, примерно в тех же условиях, воспламенение произошло с сильным «хлопком», приведшим к разрушению разрывного болта клапана окислителя и разрушению переходника в штуцере установки ЛЗУ; два испытания этой серии, признанные кондиционными, характеризуются воспламенением с «хлопком». Однако все испытания этой серии так же характеризуются небольшим временем задержки воспламенения относительно времени поступления горючего в камеру 0,16...0,47 с.

На третьем этапе, после получения положительных результатов испытаний рулевой камеры, на базе испытательного комплекса ОП «Винтай» ОАО «Кузнецов» (г. Самара) были проведены испытания на двух основных камерах двигателей РД107 и РД108. Целью испытаний являлся выбор и отработка оптимального конструктивного и схемного варианта воспламенения при запуске топлива с помощью ЛЗУ при запуске двигателя. В связи с тем, что реализация двухступенчатого воспламенения с применением системы «байпас» при отработке лазерного зажигания на двигателе 14Д21 № 7ФА-230/1. показала высокую эффективность в повышении надежности воспламенения компонентов топлива, было решено применить данный способ улучшения воспламенения на двигателе 14Д22 № 7ФА-118, несколько модернизировав при этом конструкцию системы и адаптировав ее для проведения испытаний на двух камерах. Конструкция системы должна



была обеспечивать расход горючего не менее  $\sim 0,2$  кгс/с при перепаде давления на ней  $\Delta p = 1,7$  кгс/см<sup>2</sup>, чтобы обеспечить необходимое качество распыла горючего и задействовать одновременно до десяти «байпасных» форсунок на двух камерах. Окончательная пневмогидравлическая схема подачи горючего в III и IV камеры двигателя 14Д22 № 7ФД-118 через систему «байпас» представлена ниже (рисунок 3).

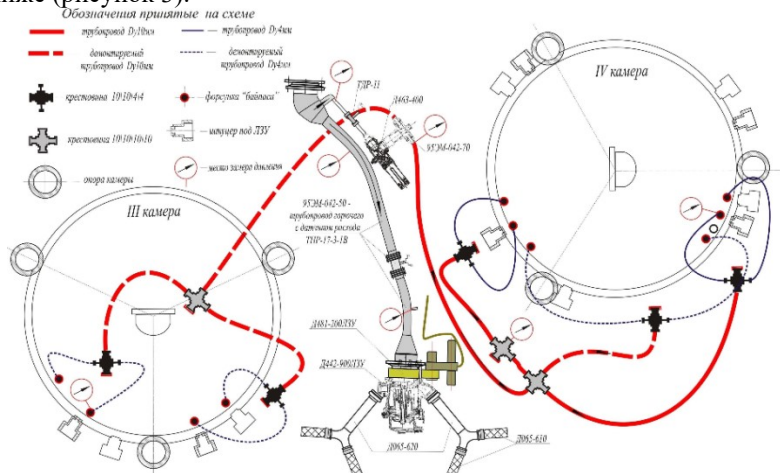
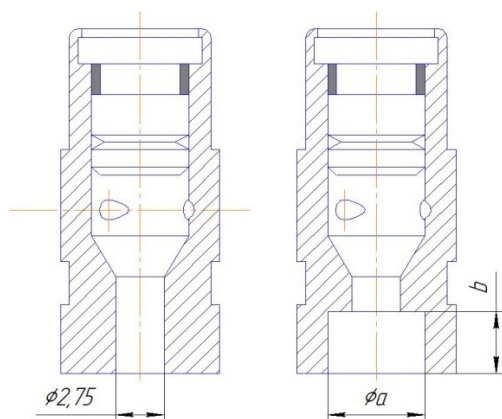


Рис. 3. Пневмогидравлическая схема подачи горячего в III и IV камеры двигателя 14Д22 №7ФД-118 через систему «байпас»

Для устойчивого воспламенения компонентов топлива без использования системы «байпас» необходимо улучшить распыл горючего в зоне оптического пробоя. Для этого были проведены экспериментальные работы по созданию новых центробежных форсунок горючего, которые давали бы качественный распыл при перепаде давления на них  $\sim 0,2$  кгс/см<sup>2</sup>, что соответствует режиму предварительной ступени работы двигателя. В ходе улучшения качества распыла горючего при низких давлениях была применена конструкция пульсирующей форсунки. Идея этой конструкции состоит в том, что при изготовлении сопла форсунки в виде цилиндрического канала с внезапным увеличением сечения стационарное истечение струи жидкости из форсунки самопроизвольно трансформируется в пульсирующее. Периодическое изменение угла выхода струи способствует значительному улучшению равномерности

распределения капель по объёму факела. Исследования проводились на форсунке горячего (рисунок 4).



Исходная                      Варианты доработок  
Рис. 4. Форсунка горячего

Наилучший распыл при перепаде давления  $\sim 0,2$  кгс/см<sup>2</sup> форсунка показала при диаметре «а» - 6 мм и глубине «b» – 3,6 мм. В результате полученный оптимальный вариант пульсирующей форсунки использовали вместо некоторых серийных периферийных форсунок Д194-232, Д194-231 и штифтов Д165-235.

Для обеспечения качественного распыла горячего в зоне оптического пробоя ЛЗУ была разработана конструкция газожидкостной форсунки, представляющая собой эжектор в виде сопла Лавала. При использовании эжекционного принципа в форсунках газовая струя играет роль подсасывающего фактора и напор жидкости не превышает, как правило, нескольких десятых долей атмосферы. При этом для упрощения конструкции решено было использовать подвод горячего из полости СГ как на штатных форсунках, а воздух на форсунку подавать лишь в момент запуска двигателя, когда будет работать ЛЗУ и необходим качественный распыл горячего для устойчивого воспламенения. Устанавливать дополнительную пневматическую форсунку, в случае ее использования в конструкции СГ камеры Д194-000, было решено вместо одного из периферийных штифтов Д165-235, которые и использовались в качестве заготовок для создания форсунки. В результате проликов была выбрана наиболее работоспособная конструкция форсунки (рисунок 5).

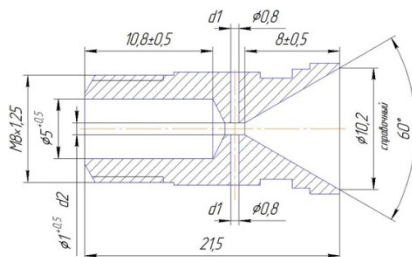


Рис. 5. Пневматическая форсунка

Поскольку подавать воздух на форсунку предполагается только в момент запуска двигателя при работе ЛЗУ, когда необходим качественный распыл горючего, то после отключения подачи воздуха на режиме главной ступени форсунки данной конструкции будут работать как струйные. Поэтому была проведена проливка данной форсунки с подачей только воды через тангенциальные отверстия давлением  $\sim 8$  кгс/см<sup>2</sup>, что соответствует давлению на входе в форсунки на режиме главной ступени работы двигателя. В ходе проливки выяснилось, что жидкости вытекает под углом к оси форсунки, практически не распадаясь на капли. Такое качество распыла при перепаде давления  $\sim 8$  кгс/см<sup>2</sup> не является удовлетворительным. В связи с этим, использование данного типа форсунок в конструкции СГ камеры Д194-000 не представляется возможным, поскольку это приведет к снижению удельной тяги при работе двигателя на режиме главной ступени. Кроме того, при условии удовлетворительной работы системы «байпас» использование данных эжекторных форсунок является нецелесообразным.

После всех вышеперечисленных конструктивных изменений был проведен ряд испытаний третьего этапа экспериментального двигателя 14Д22 № 7ФД-118 по воспламенению компонентов топлива кислород + керосин Т-1 с помощью ЛЗУ. Анализ проведенных испытаний показал:

- 1) При всех испытаниях, проведенных с использованием «байпасной» системы, воспламенение компонентов топлива в камерах Д194-000 происходило плавно, без «хлопков». При этом время опережения поступления в камеру окислителя относительно поступления основного горючего, изменявшееся в широких пределах (от 1,84 с до 4,58 с) не оказывает заметного влияния на качество воспламенения; 2) При всех испытаниях, проведенных без использования «байпасной» системы, воспламенение компонентов топлива в камерах Д194-000

происходило с «хлопками» различной интенсивности, оказывающими негативное воздействие на материальную часть двигателя; 3) Установлено, что оптимальным вариантом, обеспечивающим надежное и плавное воспламенение порции «байпасного» горючего, является вариант практически одновременного поступления в камеру окислителя и горючего или с разбросом не более  $\pm 0,15$  с; 4) Последовательное уменьшение количества работающих «байпасных» форсунок в каждом секторе ЛЗУ с трех до одной не оказало заметного влияния на качество воспламенения основного горючего;

По итогу можно сказать, что для стабилизации процесса горения и устойчивого воспламенения наилучшим является «байпасный» метод. При использовании системы «байпас» воспламенение основных компонентов топлива происходит плавно, без задержек по времени относительно поступления в камеру основной порции горючего и без «хлопков».

### **Литература**

1. Ребров С.Г., Голиков А.Н., Голубев В.А. Воспламенение топлив кислород-этанол и кислород-керосин в беспредкамерном РДМТ с использованием малогабаритных лазеров // *Авиакосмическая техника и технология*, М: 2009, № 2, С. 8-20.
2. Голиков А.Н., Голубев В.А., Ребров С.Г. Экспериментальные исследования лазерного зажигания несамовоспламеняющихся топлив в ракетном двигателе малой тяги // *Космонавтика и ракетостроение*, М: 2010, № 3(60), С. 92-100.
3. Ребров С.Г., Голиков А.Н., Голубев В.А. Лазерное воспламенение ракетных топлив в модельной камере сгорания // «Труды МАИ», 2012, № 53.
4. В.К. Чванов, Е.А. Белов, В.А. Голубев, Д.И. Дубовик, Н.Г. Иванов, П.С. Лёвочкин, О.Г. Клюева, Е.Н. Ромасенко, С.Г. Ребров., В.В. Фёдоров, Исследование лазерного воспламенения топлива кислород-керосин в модельной установке // *Труды НПО Энергомаш*. М., 2012. № 29. С. 198-210.
5. Е.А. Белов, А.Н. Голиков, В.А. Голубев, Д.И. Дубовик, Н.Г. Иванов, О.Г. Клюева, П.С. Лёвочкин, С.Г. Ребров., Е.Н. Ромасенко, Экспериментальное исследование влияния расположения зоны фокусировки лазера на воспламенение топлива кислород-керосин // *Труды НПО Энергомаш*. М., 2013. № 30. С. 120-134.
6. Чванов В.К., Ганин И.А., Иванов Н.Г., Лёвочкин П.С., Ромасенко Е.Н., Сурков Б.А. Экспериментальное исследование лазерного

воспламенения топлива кислород-керосин в камерах ЖРД // Труды  
НПО Энергомаш. М., 2015 № 32.С. 113-133.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 55.49.29

**Рыков Е.В.**

**Rykov E.V.**

кандидат технических наук  
начальник сектора Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуге

**Штокал А.О.**

**Shtokal A.O.**

кандидат технических наук  
ведущий конструктор Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуге

**Быков А.И.**

**Bykov A.I.**

инженер-конструктор-схемотехник  
1 категории Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуге

**Демина В.Д.**

**Demina V.D.**

инженер-технолог 1 категории  
АО «НПО Лавочкина»

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИИ ГРУНТОЗАБОРНЫХ  
УСТРОЙСТВ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ЛУННОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

**PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF POLYMER  
MATERIALS IN THE STRUCTURE OF GROUND INTAKE  
DEVICES OF SPACECRAFTS FOR RESEARCH OF THE LUNAR  
SURFACE**

**Аннотация.** Обозначена актуальность исследования лунной поверхности контактным способом. Проанализированы требования к поверхности элементов грунтозаборных устройств, контактирующих с лунным грунтом. Предложен перспективный материал, удовлетворяющий требованиям к поверхности ковшей лунных

манипуляторов. Приведены физико-механические свойства используемых в отечественной промышленности графитопластов. Изучены особенности применения графитопластов в наземном оборудовании в близких эксплуатационных условиях.

**Ключевые слова:** грунтозаборное устройство, графитопласт, космический аппарат, лунная поверхность.

**Abstract.** The relevance of investigating the lunar surface by contact method is indicated. The requirements for the surface of ground intake devices elements in contact with lunar ground are analyzed. A promising material has been proposed that meets the requirements for the surface of lunar manipulator buckets. The physical and mechanical properties of graphite-reinforced plastics used in the domestic industry are given. The features of the use of graphite-reinforced plastics in ground-based equipment under similar operating conditions have been studied.

**Keywords:** ground intake device, graphite-reinforced plastic, spacecraft, lunar surface.

В последние годы наблюдается рост интереса к исследованию Луны со стороны различных стран. Начиная с 2000-х годов, к спутнику Земли отправлено более 20 исследовательских космических аппаратов. Возвращение на Луну связано с решением сложной амбициозной задачи: планируется развертывание Лунной базы, на которой экипажи, сменяя друг друга, смогут работать продолжительное время [1]. Для обеспечения подобных планов необходимо всестороннее исследование лунной поверхности.

Одним из инструментов исследования лунной поверхности являются лунные манипуляторы, представляющие собой ковш на выносном кинематическом механизме (рис. 1). Лунный манипулятор способен в зависимости от целевой задачи скрести поверхность, рыть канавки, дробить (падающим с высоты ковшом) образцы грунта, поднимать и переносить реголит к устройству обработки исследуемого материала [2]. В рамках миссии «Chang'e 5», благодаря которой был осуществлен возврат лунного грунта из молодых лавовых областей в Океане Бурь, манипулятор использовался совместно с буровым устройством и обеспечил поверхностный сбор грунта и обломков лунной породы [2].

При проектировании элементов грунтозаборных устройств, в частности ковшей манипуляторов, необходимо учитывать физические особенности лунного реголита, известные из результатов исследований доставленного грунта в рамках выполненных миссий. Частицы лунной пыли склеиваются друг с другом, образуя легкий, но

твердый неоднородный материал. В результате пылевые частицы лунного грунта примыкают непосредственно одна к другой или к нижележащей поверхности, «склеиваясь» в единое целое или налипая на поверхность других тел при соприкосновении [3]. При всех посадках по программам «Аполлон» наблюдалось налипание лунного грунта на всевозможные соприкасающиеся с ним поверхности как металлические и минеральные, так и органические, в частности, поверхности пластмасс [4]. Поэтому при работе манипулятора с лунным грунтом на его ковше образуется слой пылевых частиц, и происходит налипание лунного грунта, что может привести к возникновению технологических сложностей при экскавации и затруднить работу грунтозаборного устройства [5].

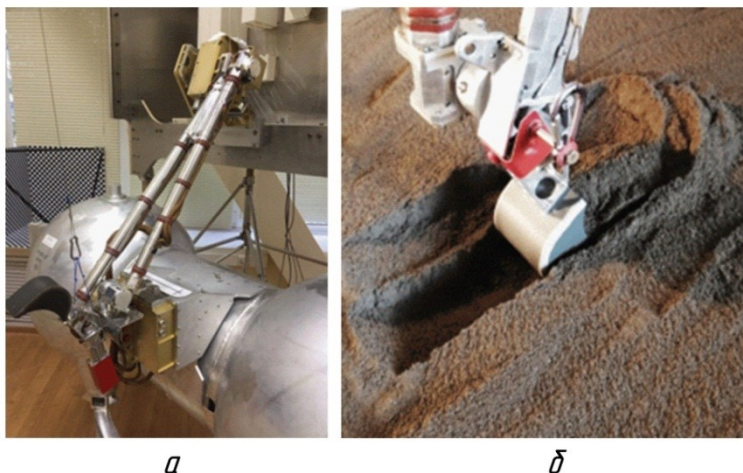


Рис. 1. Макет типового лунного манипулятора. а – транспортное положение, б – рабочее положение

Одним из решений данной проблемы является покрытие ковша манипулятора материалом, уменьшающим налипание лунного грунта. В качестве перспективного материала может быть рассмотрен графитопласт [6]. Графитопласт - это разновидность пластмассы на основе углеграфитового наполнителя и связующего звена, в роли которого выступают полиамиды, фторопласты, фенолоальдегидные смолы, кремнийорганические полимеры. Наполнителем служит природный или искусственный графит – его доля в графитопласте составляет 20 % [7]. При использовании термопластичных связующих

он становится более прочным, стойкость к ударам существенно увеличивается, поэтому из специально подготовленного графитопласта можно выполнять тонкостенные детали сложной формы. Возможности использования при этом значительно расширяются. Углеродистая основа обеспечивает материалу стойкость к воздействию высоких и низких температур [7]. Физико-механические свойства графитопластов приведены в табл. 1.

Табл. 1. Физико-механические свойства графитопластов [8]

Показатель	Графитопласт			
	АТМ-1	АТМ-10	ТАТЭМ	АФГМ
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1800	1740	1740	2100
Предел прочности, МПа:				
при растяжении	18-22	9-12	8-9	-
при изгибе	40-50	26	25	10-15
при сжатии	100-120	55	35-40	15-16
Ударная вязкость, кДж/м <sup>2</sup>	1,2-1,6	1,0-1,5	1,6-1,7	-
Теплопроводность, Вт/(м·К)	35-40	95-100	140-150	16-25
Температурный коэффициент линейного расширения $\alpha$ , $10^{-5}$ 1/К, при 20-100 °С	0,85	1-2	-	4-7
Температуростойкость, °С	от -60 до +170	400	600	180

Применение графитопластов в наземном оборудовании подтверждает высокую эффективность графитопласта как способа борьбы с налипанием рабочей среды к элементам оборудования. В настоящее время разработанный НИИОГРом полимерный материал графитопласт успешно внедряется на предприятиях Минтопэнерго РФ в качестве профилактического средства, предотвращающего зависание угольного отсева в бункерах [9]. Опыт эксплуатации различного технологического оборудования в отраслях промышленности, занятых добычей и переработкой глиносодержащих полезных ископаемых, также подтверждает, что наиболее эффективным средством борьбы с налипанием и намерзанием влажных горных масс, минерального сырья на контактирующие с ними узлы рабочего оборудования, является их защита (футеровка) полимерными покрытиями, обладающими гидрофобными, антиадгезионными свойствами [9].



## Литература

1. Макушенко Ю.Н., Муртазин Р.Ф., Зарубин Д.С. Космический порт для доставки экипажа на поверхность Луны // Космическая техника и технологии. — 2019. — № 2 (25). — С. 6.
2. Литвак М.Л., Козлова Т.О., Ильин А.Г., Киселев А.Б., Козырев А.С., Митрофанов И.Г., Носов А.В., Папко В.Ф., Третьяков В.И., Яковлев В.А., Слюта Е.Н., Гришакина Е.А., Маковчук В.Ю. Наземные отработки лунного манипуляторного комплекса проекта Луна-25 // Астрономический вестник. — 2021. — Т. 55. — № 6. — С. 618-632.
3. Викторов С.В., Чесноков В.И. Химия лунного грунта. — М.: Знание, 1978. — С. 19.
4. Флоренский К.П., Базилевский А.Т., Николаева О.В. Лунный грунт: свойства и аналоги: Модель 1974 года. — М.: Академия наук СССР. Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, 1975. — С. 19.
5. Ананьев П.П., Мещеряков Р.В., Ларионов П.В., Плотникова А.В., Беляков К.О. Методические подходы к переработке космического минерального сырья // Руды и металлы. — 2017. — № 2. — С. 72.
6. ЮУрГУ работает с материалами для космоса, энергетики и военной промышленности // Южно-Уральский государственный университет: сайт. Режим доступа: <https://www.susu.ru/ru/news/2019/03/28/rabotaet-s-materialami-dlya-kosmosa-energetiki-i-voennoy-promyshlennosti>. Дата обращения: 14.05.2024 г.
7. Графитопласт // ЗАО ГрафитСервис: сайт. Режим доступа: <https://www.graphitservis.ru/catalog/made/graphitoplast/>. Дата обращения: 14.05.2024 г.
8. Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы: Справочник / Под общ. ред. чл.-кор. АН СССР В.А. Григорьева, В.М. Зорина. — 2-е изд., перераб. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — С. 321.
9. Зеньков С.А., Балахонов Н.А., Игнатьев К.А., Кожевников А.С. Неметаллические покрытия как профилактическое средство снижения адгезии на отвальных рабочих органах землеройных машин // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. — 2013. — Т. 2. — С. 30-35.

**Коробейникова Е.Н.**

**Korobeinikova E.N.**

научный сотрудник

НИЦ «Курчатовский институт»

г. Калуга

**Супельняк С.И.**

**Supel'nyak S.I.**

кандидат физико-математических наук

научный сотрудник

НИЦ «Курчатовский институт»

г. Калуга

**Власов В.Н.**

**Vlasov V.N.**

кандидат физико-математических наук,

старший научный сотрудник

НИЦ «Курчатовский институт»

г. Калуга

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПРИМЕСИ В КРИСТАЛЛАХ GE(GA) ОТ УСЛОВИЙ  
ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В МЕТОДЕ БРИДЖМЕНА**

**STUDY OF DEPENDENCE OF DOPANT DISTRIBUTION IN  
GE(GA) CRYSTALS ON HEAT AND MASS TRANSFER  
CONDITIONS IN THE BRIDGMAN METHOD**

**Аннотация.** Обсуждаются результаты экспериментов по выращиванию кристаллов Ge(Ga) вертикальным методом Бриджмена в условиях ослабленной термогравитационной конвекции, моделирующих обстановку, характерную для космических аппаратов. По результатам металлографических и электрофизических исследований показано, что различные условия тепло-массопереноса (наличие или отсутствие конвекции Марангони при различных скоростях роста) значительно влияют на особенности распределения примеси по длине кристалла.

**Ключевые слова:** кристаллы, полупроводники, метод Бриджмена, германий, микрогравитация, термокапиллярная конвекция, скорость кристаллизации.

**Abstract.** Results of experiments on growth of Ge (Ga) crystals by vertical Bridgman method under conditions of weakened thermogravitational convection simulating the situation typical for spacecraft are discussed. According to the results of metallographic and electrophysical studies, it was shown that various conditions of heat and mass transfer (the presence or absence of Marangoni convection at different growth rates) significantly affect the distribution features of the impurity along the length of the crystal.

**Keywords:** crystals, semiconductors, Bridgman's method, germanium, microgravity, thermocapillary convection, crystallization rate.

Изучение закономерностей распределения легирующей примеси в выращиваемых кристаллах полупроводников и способы управления им являются одной из важнейших задач материаловедения. Изменение состава растущего кристалла контролируется природой материала, диффузией, конвективными процессами в расплаве, а также подвержено влиянию технологических особенностей процесса роста. Формирование концентрационных неоднородностей в виде микросегрегационных полос роста (ПП) происходит в результате неравномерного захвата примеси растущим кристаллом, вызванного флуктуациями температуры и величины переходного пограничного слоя вблизи фронта кристаллизации [1]. Одним из способов повышения микрооднородности распределения примеси по длине кристалла является подавление технологическими средствами термогравитационной конвекции, что приближает к условиям стационарного режима тепловой конвекции.

В работе приведены результаты экспериментов по выращиванию кристаллов Ge(Ga) в условиях ослабленной термогравитационной конвекции вертикальным методом Бриджмена. Специально разработанная конструкция ростовой ампулы позволяла исключать возможность возникновения свободной поверхности расплава на протяжении всего процесса роста, а также обеспечивала пассивный дополнительный торцевой нагрев сверху для оптимизации радиального температурного градиента. Кристаллизация проводилась со скоростями 5 и 0.5 мм/час. В отдельных экспериментах создавалась возможность возникновения конвекции Марангони для проведения сравнительного анализа. Для исследования распределения ПП использовали методы металлографии и сопротивления растекания.

Исследования показали эффективность применяемых технологических решений для управления конвективной обстановкой в расплаве. Показана возможность получения материала со

значительно более низким содержанием ПР на единицу длины кристалла, по сравнению с затравочной частью. Измерения сопротивления растекания вдоль оси роста кристаллов показали существенную зависимость микрооднородности распределения примеси по длине кристалла от наличия/отсутствия конвекции Марангони

Работа выполнена в рамках Государственного задания НИЦ «Курчатовский институт».

### **Литература**

1. I.A. Prokhorov, Yu.A. Serebryakov, B.G. Zakharov et al. // J. Cryst. Gr. – 2008. – V. 310. – P.5477–5482.

УДК 548.55

eLIBRARY.RU: 89.25.43

**Стрелов В.И.**

**Strelov V.I.**

доктор физико-математических наук

главный научный сотрудник

НИЦ «Курчатовский институт»

г. Калуга

**Коробейникова Е.Н.**

**Korobeinikova E.N.**

научный сотрудник

НИЦ «Курчатовский институт»

г. Калуга

## **СПЕЦИФИКА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКООДНОРОДНЫХ КРИСТАЛЛОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ**

## **SPECIFICITY OF CRYSTALLIZATION AND PROSPECTS FOR OBTAINING HIGHLY HOMOGENEOUS CRYSTALS OF SEMICONDUCTORS IN REAL MICROGRAVITY CONDITIONS**

**Аннотация.** Обозначены факторы, негативно влияющие на однородность свойств кристаллов полупроводников, выращенных в условиях реальной микрогравитации. Определены условия получения

кристаллов на борту космических аппаратов с высокой, не достижимой в земных условиях, однородностью свойств.

**Ключевые слова:** однородность кристаллов, внешние воздействия, микрогравитация, вибрация, конвекция, теплоперенос.

**Abstract.** Factors negatively affecting the homogeneity of the properties of semiconductor crystals grown under real microgravity conditions are indicated. Conditions for obtaining crystals on board spacecraft with high homogeneity of properties, which is not achievable in terrestrial conditions, have been determined.

**Keywords:** crystal uniformity, external influences, microgravity, vibration, convection, heat and mass transfer.

Анализ результатов космических экспериментов показал, что микрогравитация является уникальной технологической средой. При этом реализация процессов кристаллизации на борту космических аппаратов добавляет целый ряд проблем, обусловленных высокой чувствительностью расплавов в условиях реальной невесомости к различным внешним воздействиям. Без минимизации или исключения негативных факторов квазистатического или вибрационного типа, свободной поверхности расплава теряются преимущества условий микрогравитации для получения более совершенных по сравнению с земными аналогами кристаллов.

Для успешного решения проблемы получения в условиях микрогравитации (на борту космических аппаратов) высокооднородных (без полос роста) кристаллов полупроводников, одним из первых необходимых условий является устранение свободной поверхности расплава (конвекции Марангони) и, как показывают расчеты, минимизация температурных градиентов (прежде всего – радиального).

Вторым негативным фактором, влияющим на процессы кристаллизации и, соответственно, образование неоднородностей структуры и свойств выращиваемых кристаллов в реальных условиях микрогравитации, являются вибрации на борту космических аппаратов. Эта проблема особенно актуальна, прежде всего, потому, что конвективные процессы в расплавах при выращивании кристаллов имеют высокую чувствительность к внешним воздействиям. На основе проведенного математического моделирования и экспериментальных исследований, в условиях (по структуре и интенсивности конвективных течений) приближенных к условиям микрогравитации установлено, что образование полос роста в выращиваемых кристаллах, при вибрационных воздействиях на расплав, зависит не

только от амплитуды и частоты этих воздействий, но и от уровня изначальной конвекции в расплаве.

Третьим негативным фактором, влияющим на структуру и интенсивность конвективных течений в расплаве при выращивании кристаллов в условиях реальной микрогравитации, является квазистатическая компонента микроускорений (изменение в пространстве и во времени ориентации вектора остаточной гравитации), присутствующая на борту космических аппаратов. Хотя амплитуда этих микроускорений находится на уровне  $10^{-6}g_0$ , но их влияние на поведение расплава может быть существенным, т.к. эти микроускорения в процессе роста кристаллов изменяются и по величине, и по направлению. Проведенные расчеты показали, что квазистатическая компонента микроускорений приводит к возникновению дополнительных слабых ламинарных течений со скоростью  $\sim 2.5 \cdot 10^{-6}$  см/с вблизи фронта кристаллизации и нарушает макрооднородность распределения легирующей примеси по диаметру выращиваемых кристаллов.

**Секция 9**  
**«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ»**

УДК: 629.733.33:629.78  
eLIBRARY.RU: 73.37.63

**Анисимов А.А.**

**Anisimov A.A.**

кандидат военных наук  
старший научный сотрудник

**Дикарев В.А.**

**Dikarev V.A.**

доктор технических наук  
профессор

начальник управления

**Королев Л.М.**

**Korolev L.M.**

доктор психологических наук  
начальник лаборатории

**Сорокин В.Г.**

**Sorokin V.G.**

кандидат военных наук  
ведущий научный сотрудник

**Самарин В.В.**

**Samarin V.V.**

кандидат технических наук,  
ведущий научный сотрудник

**Фалеев А.В.**

**Faleev A.V.**

старший научный сотрудник  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звёздный городок

# ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ СРЕДСТВ В ИНТЕРЕСАХ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА СУХОПУТНЫХ И МОРСКИХ УЧАСТКАХ ВЫВЕДЕНИЯ И СПУСКА СПУСКАЕМОГО АППАРАТА ИЗ СОСТАВА РОС С ОРБИТОЙ ВЫСОКОГО НАКЛОНЕНИЯ С КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ

## USE OF UNMANNED VEHICLES IN THE INTERESTS OF SEARCH AND RESCUE SUPPORT ON LAND AND SEA SITES OF ASSEMBLY AND RELEASE OF LANDER FROM THE ROS WITH A HIGH INCLINATION ORBIT FROM THE VOSTOCHNY COSMODROME

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные направления применения БЛА и авиационных беспилотный комплексов на основе анализа опыта организаций, работающих в области ПСО. Выделены перспективные направления развития авиационных технологий ПСО после создания Российской орбитальной станции с орбитой высокого наклона.

**Ключевые слова:** ПСО, БЛА, авиационный беспилотный комплекс, орбита высокого наклона, Российская орбитальная станция.

**Abstract.** The article discusses the main areas of application of UAVs and unmanned aerial systems based on an analysis of the experience of organizations working in the field of PSO. Promising directions for the development of PSO aviation technologies after the creation of the Russian orbital station with a high-inclination orbit are identified.

**Keywords:** PSO, UAV, aviation unmanned complex, high-inclination orbit, Russian orbital station.

Одной и важных подсистем обеспечения деятельности авиационно-космических комплексов является система штатного и аварийного поиска и спасания экипажей (ПСО). Если решение задачи планового поиска спускаемых космических аппаратов в заданном районе приземления (приводнения) достигается достаточно успешно, то вариантов эффективного разрешения проблемы своевременного поиска, обнаружения и спасания космонавтов в случае аварийных посадок космического корабля на сегодняшний день существует не много.

При наклонении орбиты в 51,6 градуса, вывод ТПК в космос будет осуществляться над акваторией Тихого океана, а при наклонении в 98



или 83 градуса – над полярной областью земного шара и Северным Ледовитым океаном. В обоих случаях, аварийное прекращение полёта КК приведёт к попаданию в условия, при которых задача своевременного и надёжного обнаружения спускаемого аппарата с экипажем внутри, традиционными методами трудноразрешима. Нормативное время, установленное регламентирующими документами [2, с.2-5] и обусловленное, прежде всего, сроками сохранения жизни и здоровья космонавтов, составляет несколько часов, что потребует организации специальных зон дежурства средств ПСО в воздухе или на море.

Главенствующее положение при этом занимает вопрос поиска и спасания космонавтов в случае нештатного старта или посадки.

Обнаружение спускаемого аппарата (СА), связь экипажа с поисково-спасательными подразделениями, доставка необходимого оборудования для выживания в условиях Полярного океана и эвакуация экипажа СА на островную или материковую поверхность, в точку возможности посадки Ми-26, Ан-30(32), Ан-74(148), Ил-76 и эвакуации экипажа. [1, с. 321–324]

Учитывая жесткие условия Арктики, необходимо использовать максимум сил и средств, для проведения ПСО. Начиная от вышеизложенных авиационных комплексов, до судов следующих по Северному-морскому пути, сил и средств ВМФ, а так же имеющихся и перспективных беспилотных вертолетов и БЛА аэростатного типа (ретрансляция, связь и мониторинг поверхности). [3, с. 115–132]

Здесь мы видим новую концепцию развития воздушных транспортных средств, с искусственным интеллектом, это уже не БЛА самолетного и вертолетного типа, а вертолет беспилотник и самолет беспилотник, обладающими характеристиками штатных самолетов и вертолетов.

Для этого можно использовать имеющуюся сеть вертолетных площадок и аэродромов Севера, (Диксон, о. Средний, Северная Земля, м. Арктический, м. Октябрьской Революции), Новая Земля, Земля Франца Иосифа (Нагурская) и т.д.)

Рационально применить челночный метод, при невозможности посадки авиации или недостаточного радиуса действий:

– эвакуация экипажа с помощью беспилотного вертолета на островную или материковую часть, а далее на основную базу с авиационными средствами большой дальности;

При этом вертолет БЛА находится в готовом к взлету ангаре на вертолетной площадке, техническое обслуживание производится вахтовым методом в соответствии с документацией по эксплуатации

(данная методика применяется в эксплуатации автоматизированной системе технического контроля (АСТК), отдаленных и полярных участков государственной границы;

– ретрансляция связи с помощью БЛА аэростатного типа. [3, с. 115–132]

Применение беспилотных вертолетов с возможностью доставки полезной нагрузки 500-1000 кг и дальностью полета 500-1000 км может обеспечить достижение двух основных целей: оперативное преодоление полярных зон большой протяженности вне радиуса действий авиации; автономную переброску грузов и людей без привлечения персонала, непосредственно в интересах ПСО экипажа.

Для обозначения места посадки и ретрансляции связи в условиях географического рельефа космодрома Восточный рационально использовать БЛА мультикоптерного типа по ниже изложенной методике.

В интересах создания оптимальных условий высокоэффективной, безошибочной и безопасной деятельности экипажей после посадки ВА ПТК-М на Землю предлагается метод информационной поддержки экипажей за счет роботизации их поиска и спасения космонавтов.

Можно использовать возможность доставки груза экипажу с использованием управляемых рулевыми машинками, планирующих парашютов, позволяющих доставлять груз с точность до метра по радиомаяку, в интересах ПСО экипажа.

Немаловажен, учет особенностей арктической фауны (белых медведей), «хозяин Арктики», абсолютно не боится людей и может воспринять их как добычу. Что требует кардинально усилить средства защиты экипажа.

## **Литература**

1. Анисимов А.А. Возможности применения беспилотных летательных аппаратов в интересах пилотируемой космонавтики // Материалы 58-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского – Калуга: Часть 1. –2023. – С. 321–324.
2. Приказ № 22 Росаэронавигации от 03.04.2007 «Об утверждении Инструкции по поисково-спасательному обеспечению полёта МКС с транспортными пилотируемыми кораблями «Союз». - С.2-5
3. Куликов И.Н. К вопросу оценки эффективности применения дирижабельных систем как средства спасания комических экипажей // Пилотируемые полеты в космос. – № 4(37). –2020. – С. 115–132

УДК 629.78  
eLIBRARY.RU: 89.01.00

**Дмитриев В.Н.**  
**Dmitriev V.N.**

кандидат военных наук  
старший научный сотрудник  
начальник научно-методической  
лаборатории управления

**Ковинский А.А.**  
**Kovinsky A.A.**

кандидат педагогических наук,  
научный сотрудник научно-методической  
лаборатории управления

**Кондаков А.Н.**  
**Kondakov A.N.**

начальник отдела,  
главный системный администратор  
службы информационных технологий  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПУТЁМ РАСШИРЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДОСТУПА К УЧЕБНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **IMPROVING THE COSMONAUT TRAINING SYSTEM BY EXPANDING ACCESS TO EDUCATIONAL DOCUMENTATION**

**Аннотация.** В ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» (Центре) рассматривается предложение по совершенствованию системы подготовки космонавтов на основе использования современных технологий обучения. По мнению авторов, в дополнение к существующему программно-методическому обеспечению космонавтов учебной документацией в рамках российской системы подготовки космонавтов, использование современных обучающих технологий расширит возможности космонавтов по обеспечению оперативного доступа к учебным и методическим материалам, в том числе и удаленного с использованием компьютерной техники, на всех этапах подготовки. Кроме этого, специалисты по подготовке космонавтов могут использовать данную систему для получения

актуальных материалов, хранения учебной документации, получения обратной связи от космонавтов и разработки учебных и учебно-справочных пособий по дисциплинам подготовки.

**Ключевые слова:** пилотируемая космонавтика, подготовка космонавтов, учебная документация, система электронного обучения, средства подготовки космонавтов, информационное обеспечение.

**Abstract.** A proposal to improve the cosmonaut training system based on the use of modern training technologies is being considered at the Gagarin Cosmonaut Training Center (GCTC). According to the authors, in addition to the existing software and methodological support for cosmonauts with educational documentation within the framework of the Russian cosmonaut training system, the use of modern training technologies will expand the capabilities of cosmonauts to ensure prompt access to educational and methodological materials, including remote using computer technology, at all stages of training. In addition, cosmonaut training specialists can use this system to obtain relevant materials, store educational documentation, receive feedback from cosmonauts and develop training and reference manuals on training disciplines.

**Keywords:** manned cosmonautics, cosmonaut training, educational documentation, e-learning system, cosmonaut training tools, information support.

В связи с указом Президента РФ от 09.05.2017 №203 «О Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017-2030 годы», необходимо модернизировать существующую систему подготовки космонавтов на базе Центра в виду стремительного развития информационных технологий в мире, увеличения загруженности и объемов получаемых знаний космонавтами, и тем самым появлением у них потребности в дистанционном доступе к учебной документации во время самоподготовки, командировок, поездок на космодромы и т.д.

Проведен анализ по работе пользователей с системой электронного обучения – LMS (англ.: Learning Management System) из сторонних организаций, тем самым приведены примеры и показана эффективность системы. Во время обучения в НАСА (SpaceX) по программе перекрёстных полетов российские космонавты отмечают, что на начальном этапе обучения (теоретическая часть) большую часть времени проходит в виде самоподготовки с использованием LMS без участия специалистов по подготовке. По опыту работы космонавты отмечают – доступность и удобство удаленного пользования. А вот практическая часть подготовки проходит уже со специалистами на специализированных технических тренажерах (макетах). В свою

очередь, преподаватели высшего образовательного учреждения МАИ отмечают, что электронное обучение в LMS положительно влияет на студентов с точки зрения вовлеченности в образовательный процесс, благодаря интерактивности, простоты использования и отсутствия затрат времени на поездку до ВУЗа по 2-4 часа в день.

Созданный в 1960 году для подготовки человека к космическому полёту, за 64 года Центр накопил значительную базу знаний. На данный момент применяется около 300 актуальных учебных документов [1-2], которые разработаны специалистами Центра для подготовки космонавтов по программе МКС. Создаваемая и своевременно актуализируемая по мере совершенствования космической техники учебная документация предназначена для формирования у космонавтов на всех этапах подготовки знаний, умений, навыков и профессионально важных качеств по безопасному выполнению программ космических полетов, в том числе действий при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Она включает программы, руководства, методики, методические пособия и карточки, учебники, учебные и учебно-справочные пособия, альбомы схем, в том числе бортовую документацию.

К настоящему времени получен большой научно-практический опыт использования современных компьютерных средств и систем для подготовки космонавтов к выполнению экипажами различных задач профессиональной деятельности по программе полета МКС, который может быть использован при проведении работ по перспективным программам [1-2]. Вместе с тем, современные условия профессиональной деятельности космонавтов определяют необходимость совершенствования форм и способов представления космонавтам и специалистам требуемой информации для их своевременной и качественной подготовки.

Информационное обеспечение включает как предоставление, обработку, передачу информационных ресурсов, так и собственно информационные ресурсы (учебную, бортовую документацию, фото- и видеоматериалы, руководящие документы, учебные графики, планы и программы, обучающие курсы) в электронной форме [3]. Для этих целей в Центре подготовки космонавтов создана и функционирует автоматизированная система информационного обеспечения подготовки космонавтов (АСИОПК). Технические средства АСИОПК обеспечивают возможность локального доступа к необходимой учебной документации и возможность проведения, с некоторыми ограничениями, дистанционного обучения космонавтов, астронавтов и специалистов с помощью средств видеоконференцсвязи. Для решения

задачи удаленного (дистанционного) доступа к учебной документации с 2012 по 2022 года использовалась одна из подсистем АСИОПК — ETMDS (англ.: Electronic Training Materials Distribution System) [4], которая позволяла космонавтам, астронавтам и специалистам международных партнеров по МКС пользоваться учебными пособиями за пределами Центра через сеть Интернет [3]. В системе ETMDS в ходе эксплуатации были выявлены нерешаемые проблемы, связанные с особенностями архитектуры системы и отсутствием кроссплатформенности. Также в системе широко использовалось оборудование и программное обеспечение иностранного производства, что в начале 2022 года оказало определенное влияние на решение о приостановке эксплуатации этой системы.

В связи с актуальностью использования технологий дистанционного обучения в процессе подготовке космонавтов, в 2023 году, на основании опыта, полученного при создании и эксплуатации системы ETMDS, в Центре подготовки космонавтов были проведены работы по созданию ETMDS2 – следующей версии системы, избавленной от части недостатков первой версии и решающей задачу удаленного доступа к учебным пособиям. В начале 2024 года силами коллектива Центра была проведена модернизация системы. При создании и модернизации системы ETMDS2 учитывались требования законодательства Российской Федерации и локальных нормативных актов ракетно-космической отрасли в части обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры.

В докладе будут представлены функциональные возможности системы ETMDS2 и результаты её апробации, проведенной в Центре подготовки космонавтов в 2024 году рамках работ по совершенствованию системы подготовки космонавтов.

## **Литература**

1. Дмитриев В.Н. Аспекты совершенствования организационно-методической и учебной документации для организации и проведения подготовки космонавтов к выполнению полетов по перспективным пилотируемым космическим программам / Дмитриев В.Н., Ковинский А.А., Корзун В.Г., Темарцев Д.А. и др. / Пилотируемые полеты в космос. № 2(47)/2023, Звёздный городок. – С. 32-44. – ISSN 2226-7298.
2. Ковинский А.А. Анализ возможности использования технологий современных информационных интернет-платформ для обеспечения процесса подготовки космонавтов / Ковинский А.А., Чуб Н.А. // Материалы 15 Международной научно-практической конференции

«Пилотируемые полеты в космос» 15-17 ноября 2023 года. – ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок. – С. 106-107.

3. Курицын А.А. Система подготовки космонавтов в Российской Федерации / Курицын А.А., Харламов М.М., Хрипунов В.П. // 2020. ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина». – ISBN 978-5-9908008-3-0.

4. Толстов С.А. Система удаленного доступа к документации ETMDS: опыт применения / Ковригин С.Н., Толстов С.А. // Пилотируемые полеты в космос. Сборник материалов XIII международной научно-практической конференции. 2021, Звездный городок. – С. 371-373. – ISSN 2226-7298.

УДК 629.78:004.94  
eLIBRARY.RU 89.35.15

**Пушкарь О.Д.**  
**Pushkar O.D.**

кандидат технических наук  
начальник Центра пилотируемых программ

**Ерохин В.А.**  
**Erohin V.A.**

инженер  
АО «ЦНИИмаш»  
г. Королёв

**ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ  
НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ  
НЕШТАТНОЙ СИТУАЦИИ «НЕРАБОТОСПОСОБНЫЙ  
ОПЕРАТОР»**

**DISCRETE-EVENT SIMULATION OF COSMONAUTS  
EXTRAVEHICULAR ACTIVITIES ON THE MOON SURFACE  
IN THE EVENT OF AN EMERGENCY SITUATION «INOPERABLE  
OPERATOR»**

**Аннотация.** В процессе внекорабельной деятельности (ВКД) космонавтов на поверхности Луны не исключена потеря одним из членов экипажа возможности самостоятельного передвижения. Для имитационного моделирования процесса ВКД при возникновении данной нештатной ситуации может быть использована разработанная

авторами дискретно-событийная стохастическая модель ВКД на поверхности Луны.

**Ключевые слова:** внекорабельная деятельность, поверхность Луны, нештатная ситуация, неработоспособный оператор, имитационная модель.

**Abstract.** During cosmonauts' extravehicular activity (EVA) on the lunar surface, it is possible that one of the crewmembers will lose the ability to move independently. To simulate the EVA process when this emergency situation occurs, developed by the authors the discrete-event stochastic model EVA on the lunar surface can be used.

**Keywords:** extravehicular activity, lunar surface, emergency situation, inoperable operator, simulation model.

Одной из возможных нештатных ситуаций в процессе внекорабельной деятельности (ВКД) пилотируемых экспедиций на поверхности Луны является потеря одним из членов экипажа способности самостоятельного передвижения вследствие ухудшения состояния его здоровья или неисправности скафандра. Процедура выхода из этой нештатной ситуации («Неработоспособный оператор») включает транспортировку пострадавшего космонавта в шлюзовой отсек, проведение обратного шлюзования, извлечение человека из скафандра и оказание ему, при необходимости, медицинской помощи. Располагаемое время эвакуации неработоспособного космонавта в шлюзовой отсек может быть определено в результате анализа различных вариантов повреждения скафандра, отказов его систем, а также возможных причин ухудшения состояния здоровья космонавтов в процессе ВКД.

Планируемая программа работы космонавтов на поверхности Луны (циклограмма ВКД) должна обеспечивать возможность парирования нештатной ситуации «Неработоспособный оператор». Проверку данного требования предлагается выполнять путём проведения численных экспериментов с использованием разработанной авторами дискретно-событийной стохастической модели ВКД [1, с. 49], [2, с. 202]. Данная проверка может быть организована следующим образом.

Производится настройка параметров имитационной модели в соответствии с выбранной циклограммой внекорабельной деятельности. В каждой реализации процесса имитационного моделирования циклограммы ВКД случайным образом определяется момент времени потери работоспособности одним из космонавтов, моделируется процесс транспортировки неработоспособного оператора в шлюзовой отсек и фиксируется продолжительность



данного процесса. Требуемое количество численных экспериментов определяется соотношением заданного предельного времени эвакуации неработоспособного космонавта, среднего значения времени транспортировки, полученного в результате моделирования, и принятого значения доверительной вероятности (вероятности вхождения математического ожидания времени транспортировки в доверительный интервал).

В результате статистической обработки полученной выборки вычисляется верхняя граница доверительного интервала математического ожидания времени транспортировки. На основании сравнения заданного максимального значения времени транспортировки неработоспособного космонавта с величиной, полученной в результате численных экспериментов, делается вывод об удовлетворении рассматриваемой циклограммы ВКД установленному требованию безопасности.

### **Литература**

1. В.А. Ерохин, О.Д. Пушкарь. Дискретно-событийная имитационная модель внекорабельной деятельности космонавтов на поверхности Луны // Пилотируемые полеты в космос – 2023. – № 3 (48) – С. 49–58.
2. Пушкарь О.Д., Ерохин В.А. Формирование циклограмм внекорабельной деятельности космонавтов на поверхности Луны на основе имитационного моделирования // Материалы 58-х Научных чтений, посвящённых разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. – 2023 – Часть 2. С. 202-204.

УДК 629.78.007:57  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Кутник И.В.**  
**Kutnik I.V.**

ведущий специалист по подготовке космонавтов  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ ПО КОСМИЧЕСКОМУ ЭКСПЕРИМЕНТУ «ПРОБИОВИТ»

### COSMONAUT TRAINING FOR THE PROBIOVIT SPACE EXPERIMENT

**Аннотация.** Длительное пребывание человека в условиях космического полета, в том числе в герметично замкнутом пространстве, которым является гермообъем МКС Международная космическая станция (МКС), может являться важнейшим фактором способным спровоцировать возникновение различного характера рецидивирующих инфекций, причиной которых могут являться изменения состава микрофлоры организма человека. Для обеспечения сохранения здоровья космонавтов, пребывающих продолжительное время в условиях, не являющихся оптимальными для жизни, необходимо иметь на борту космического корабля профилактическое средство, которое будет функционировать как общеукрепляющее средство и способствовать смягчению негативных последствий воздействия внешней среды, в первую очередь воздействия экзогенной микрофлоры, находящейся в воздушных отсеках корабля, а также воздействия эндогенной микрофлоры. В качестве такого средства можно рассмотреть пробиотик, как профилактическое средство, оказывающее комплексное воздействие на человеческий организм.

**Ключевые слова:** факторы космического полета, микрофлора, пробиотик, подготовка космонавтов.

**Abstract.** Long-term stay of a person in space flight conditions, including in a hermetically sealed space, which is the pressurized volume of the ISS (International Space Station), can be the most important factor that can provoke the occurrence of various types of recurrent infections, the cause of which can be changes in the composition of the microflora of the human body.

To ensure the preservation of the health of astronauts staying for a long time in conditions that are not optimal for life, it is necessary to have on board the spacecraft a prophylactic agent that will function as a general strengthening agent and help mitigate the negative consequences of exposure to the external environment, primarily the influence of exogenous microflora located in the air compartments of the ship, as well as the effects of endogenous microflora. Most likely, a probiotic can be considered as such a remedy, as a drug that has a complex effect on the human body.

**Keywords:** space flight factors, microflora, probiotic, cosmonaut training.

Действующим началом пробиотиков являются клетки полезных для здоровья человека микроорганизмов, находящиеся в активном состоянии или в сублимированном виде. Однако на сегодняшний день твердо доказанным является положение о том, что клетки микроорганизмов, находящиеся в метаболически активном состоянии (в виде кисломолочного продукта), обладают более ярко выраженным пробиотическим потенциалом [1].

В связи с этим поставлен вопрос об изучении возможности получения пробиотического препарата, содержащего физиологически активные клетки пробиотических микроорганизмов непосредственно в условиях космического полета силами находящегося на борту РС МКС экипажа в рамках космического эксперимента (КЭ) «Пробиовит». Конечной целью КЭ «Пробиовит» является разработка простой и удобной, при ее осуществлении на борту пилотируемого космического комплекса, технологии получения пробиотического кисломолочного лечебно-профилактического продукта, предотвращающего развитие микробиологических и иммунных нарушений у космонавтов в период выполнения ими длительных космических полетов [2].

КЭ «Пробиовит» относится к разделу «Технологии освоения космического пространства», что предусматривает особый подход к обучению космонавтов, так как идет работа с живыми объектами на аппаратуре сложного типа.

В подготовке космонавтов учитывается ряд особенностей, влияющих на процесс освоения навыков при выполнении соответствующих операций:

- большое количество и разнообразие операций, которые необходимо выполнить при проведении эксперимента;
- специфика и разнообразие используемых технических средств;
- большой объем запоминаемой информации.

В докладе рассматриваются особенности подготовки космонавтов по данному эксперименту, связанные со спецификой работы в аппаратуре по получению данной продукции. Представлена подготовка к выполнению КЭ «Пробиовит» на этапах подготовки в группах специализации и совершенствования, а так же в экипажах. На данных этапах подготовки космонавтам закладываются основы теоретического характера, первоначальные навыки по работе с аппаратурой, а также приобретаются практические навыки работы по выполнению эксперимента с научной аппаратурой, целевым и вспомогательным оборудованием, отрабатывается циклограмма

эксперимента. Рассмотрены результаты и перспективы дальнейшего развития данного эксперимента для условий космического полета.

### **Литература**

1. Кобатов А.И., Евстигнеев В.И., Гуреева Е.А., Вербицкая Н.Б., Добролеж О.В. Результаты первого эксперимента по получению кисломолочного пробиотического продукта на борту пилотируемого космического корабля // Медицина экстремальных ситуаций. – 2018. – № 20(3). – С. 89–99.
2. Кобатов А.И., Вербицкая Н.Б., Чурилова И.В., Леонова Н.В., Попова Е.В., Кутник И.В. Пробиотики на борту Международной космической станции: от космического эксперимента к изготовлению бортовых продуктов. Пилотируемые полеты в космос. Звездный городок, 2020. №1(34). С. 104-119.

УДК 629,78  
eLIBRARY.RU:

**Юрченко Е.С.**  
**Yurchenko E.S.**

специалист по техническим  
средствам подготовки космонавтов

**Васильев В.И.**  
**Vasilev V.I.**

ведущий специалист по техническим  
средствам подготовки космонавтов  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМ, ФОРМИРУЮЩИХ ВИЗУАЛЬНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ ТРЕНАЖЕРОВ ОТРАБОТКИ ЗАДАЧ НАПЛАНЕТНЫХ МИССИЙ**

## **ANALYSIS OF THE CAPABILITIES OF SYSTEMS THAT FORM A VISUAL INFORMATION SPACE FOR SIMULATORS TO WORK OUT THE TASKS OF PLANETARY MISSIONS**

**Аннотация.** В докладе рассматриваются особенности построения технических средств подготовки космонавтов (ТСПК) с применением технологий виртуальной реальности для обеспечения подготовки

космонавтов к выполнению задач на поверхности Луны. Учитывается опыт создания и применения ТСПК при подготовке к профессиональной деятельности космонавтов в условиях орбитального полета ПКА и опыт подготовки специалистов по задачам геологической разведки, имеющийся в высших учебных заведениях и институтах Российской академии наук.

**Ключевые слова:** визуальное информационное пространство, виртуальная реальность, геологическая разведка, обучение.

**Abstract.** In the light of the development lines of manned space exploration, the paper considers the features of building the Cosmonaut Training Technical Facilities (CTTFs) with the use of virtual reality technologies to ensure cosmonaut training for activity on the lunar surface. The experience in creating and using CTTFs to train cosmonauts for professional activity under orbital flight conditions as well as the experience in training specialists for geological exploration tasks existing in institutions of higher education and establishments of the Russian Academy of Sciences are taken into account.

**Keywords:** visual information space, virtual reality, geological exploration, training.

Имеющийся в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» опыт создания и применения ТСПК ориентирован на обеспечение подготовки космонавтов к выполнению задач в условиях орбитального полета при учете воздействия невесомости [1]. Обеспечение подготовки космонавтов к выполнению задач на поверхности Луны отличается, во-первых, по специфике задач, связанных с картированием полигона посадки, проведением геологической разведки, разворачиванием регистрирующей научной аппаратуры, выполнением внешнего осмотра технических средств и т. д. Во-вторых, по физическим условиям, связанных с наличием гравитации в 6 раз меньшей, чем на Земле, низким углом Солнца над горизонтом, характерным для полигонов, выбранных в районе южного полюса, объективно ухудшающих условия ориентирования.

Все эти проблемы требуют создания тренажеров с формированием визуального информационного пространства (ВИП), обеспечивающего создание необходимых обучающих возможностей для подготовки космонавтов к выполнению задач напланетных миссий.

Для этого может быть предложено два варианта построения тренажеров с применением технологий виртуальной реальности:

Формирование ВИП экранной системой отображения посредством проецирования изображения проекторами на сферический отражающий экран.

Отображение ВИП через мониторы очков виртуальной реальности (ВР).

Для формирования адекватного восприятия создаваемого на тренажёре ВИП необходимо создать соответствие отображаемой ВИП зрительной системе человека.

Для этого необходимо:

Обеспечить разрешение изображения в ВИП на уровне разрешающей способности зрительной системы человека.

Исключить (минимизировать) эффект воздействия на оператора задержки формирования изображения ВИП при изменении положения тела оператора.

Исключить (минимизировать) влияние ВИП на аккомодацию мышц хрусталика глаза.

Обеспечить эффект присутствия.

Обеспечить возможность использования в процессе тренировок научной или измерительной аппаратуры геологической разведки.

В докладе анализируются технические возможности формирования адекватных человеческому зрению ВИП как с применением очков ВР, так и с помощью проекционного экрана.

Для сравнительной оценки в качестве эталона зрительной системы человека принята угловая разрешающая способность зрительной системы человека при нормальном зрении и оптимальных условиях освещенности равной  $1' = \frac{1^\circ}{60}$ . Что соответствует 60 пикселям в  $1^\circ$  угла обзора.

Для решения поставленной задачи были рассмотрены имеющиеся на рынке средства отображения информации: очки виртуальной реальности (ВР) 4К (Pimax 4k VR [3]), очки виртуальной реальности 8К (Pimax 8k VR [4]) и проекционный сферический экран с углом обзора  $240^\circ$ .

Система формирования ВИП на основе проекционных экранов может обеспечить разрешение адекватное зрению человека в 1 угловую минуту за счет увеличения количества проекторов. В очках ВР разрешение зависит от разрешения дисплеев.

Сравнительный анализ очков ВР и проекционного экрана показал, что очки ВР уровня 4К и 8К значительно уступают по разрешению проекционному экрану в 3,4 и 3,1 раза соответственно.

С точки зрения минимизации эффекта воздействия на оператора задержки формирования изображения ВИП при изменении положения

тела оператора, то как отмечается в [5], одним из последствий длительного использования очков ВР, может являться состояние укачивания. Основной причиной этого являются микрозадержки в изменении изображения в ответ на действия оператора.

На проекционном же экране изображение формируется стабильным и практически не зависит от положения тела оператора.

Влияние ВИП на аккомодацию мышц хрусталика глаза.

В случае с очками ВР, когда мы смотрим на виртуальный горизонт, то мозг ожидает, что мышцы хрусталика и глазного яблока будут работать соответствующим образом. Но физически мы смотрим на объект, находящийся в нескольких сантиметрах перед глазами.

Проекционный сферический экран предлагается располагать от оператора на расстоянии от 2 метров и более. В связи с этим глаза настраиваются на бесконечность, а перенастройка зрения на близкое расстояние происходит только в случае работы оператора с каким либо прибором наблюдения и регистрации, находящимся в его руках, что соответствует логике работы человека в обычных условиях применения регистрирующей аппаратуры.

Обеспечение эффекта присутствия средствами формирования ВИП. Как известно, эффект присутствия во многом достигается благодаря задействованию периферического (бокового) зрения. Причём периферическое зрение более чувствительно к движению попадающих в него объектов [5].

Очки ВР имеют ограничения поля зрения. И оператор наблюдает только то изображение, которое ему предоставляется через дисплей очков. Для создания эффекта присутствия необходимо обеспечить угловой обзор изображения ВИП с учетом угла периферического зрения человека, включая возможности поворота головы оператора.

Проекционный сферический экран может обеспечить заданную круговую панораму.

Что касается обеспечения возможности использования в процессе тренировок научной аппаратуры штатной или имитаторов, то при создании ВИП проекционным экраном, возможно применение в процессе тренировки штатной научной аппаратуры (НА), либо иной научной аппаратуры, с установленными адаптерами на каналы наведения и регистрации для обеспечения её функционирования по изображению на проекционном экране. Применение такой технологии опробовано в Центре подготовки космонавтов на стенде-тренажере «Тренажер ВИН» [2].

В тоже время, при создании ВИП очками ВР для работы оператора с НА требуется создавать виртуальные модели НА, что не позволяет

формировать адекватные условия тренировок оператора в условиях ориентирования в ВИП с одновременной работой оператора с НА.

Выводы:

При организации подготовки космонавтов по задачам геологической разведки Луны необходимо найти оптимальное сочетание между теоретической подготовкой в лабораторных условиях, практической подготовкой на учебных полигонах в естественных природных условиях земной поверхности и практической подготовкой на тренажерах ВР.

Для обеспечения моделирования ВИП лунного полигона посадки на тренажёре ВР с пространственным разрешением на уровне возможностей зрительной системы человека целесообразно применять программно-технические средства отображения на основе проекционных экранов.

### **Литература**

1. Юрченко Е.С., Васильев В.И. Концептуальные основы построения тренажеров с применением технологий виртуальной реальности для отработки поисково-разведочных задач на поверхности луны // Пилотируемые полеты в космос. – 2023. – №4(49). – С. 58–76.
2. Дедкова Е.В., Юрченко Е.С., Фокин В.Е. Создание тренажёра по подготовке космонавтов к выполнению визуально-инструментальных наблюдений с борта международной космической станции с применением современных информационных технологий // Пилотируемые полеты в космос. – 2021. – №4(41). – С. 48–56.
3. Очки виртуальной реальности Pimax 4k VR // irift: [сайт]. – 2019. – URL: <https://irift.ru/product/ochki-virtualnoj-realnosti-pimax-4k-vr/> (дата обращения 05.12.2023).
4. Очки виртуальной реальности Pimax 8k VR // irift: [сайт]. – 2019. – URL: <https://irift.ru/product/ochki-virtualnoj-realnosti-pimax-8k-vr-s-kontrollerami/> (дата обращения 05.12.2023).
5. Нейробиология против виртуальной реальности // Хабр. Сообщество IT-специалистов: [сайт]. – 2023. – URL: <https://habr.com/ru/companies/asus/articles/378801/> (дата обращения 05.12.2023).



**Хрипунов В.П.**  
**Khripunov V.P.**

кандидат технических наук, доцент  
начальник управления

**Сосюрка Ю.Б.**  
**Sosyurka Yu.B.**

кандидат технических наук, доцент  
заместитель начальника управления (по НИИР)  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ**

### **FEATURES OF BUILDING AN INTELLIGENT EXPERT DECISION SUPPORT SYSTEM IN EMERGENCY SITUATIONS**

**Аннотация.** В докладе рассматриваются особенности построения интеллектуальной экспертной системы (ЭС) поддержки принятия решений в нештатных ситуациях (НшС), возникающих в космическом полете.

Определены особенности процесса выхода из НшС. Рассмотрен состав задач, которые могут быть возложены на ЭС, а также вопросы организации функционирования системы, связанные с получением и вводом оперативной и неоперативной информации, который определяет степень загрузки операторов и принципиальную возможность решения ЭС поставленных перед ней задач.

**Ключевые слова:** нештатные ситуации, выход из нештатных ситуаций, интеллектуальная экспертная система, поддержка принятия решения.

**Abstract.** The report examines the features of building an intelligent expert system (ES) to support decision-making in emergency situations (NSHS) arising in space flight.

The features of the process of leaving the NSHS are determined. The composition of tasks that can be assigned to the ES is considered, as well as issues of the organization of the functioning of the system related to the receipt and input of operational and non-operational information, which

determines the degree of loading of operators and the fundamental possibility of solving the ES tasks assigned to it.

**Keywords:** emergency situations, way out of emergency situations, intelligent expert system, decision support.

Накопленный многолетний опыт длительных космических полетов по эксплуатации орбитальных комплексов (ОК) позволяет сформулировать ряд требований к организации функционирования бортового комплекса управления и деятельности экипажа на борту ОК:

- стремление к максимальной автономности полета;
- необходимость разгрузки экипажа пилотируемых космических аппаратов (ПКА) от функций управления полетом для выполнения им целевых задач (исследований, экспериментов и т.д.);
- ограничения на массу аппаратуры системы управления, размещаемой на борту ПКА, и на стоимость создания и эксплуатации системы управления в целом;
- требования к надежности управления и др.

Как показывает полетная статистика, каждый из выполненных на ПКА космических полетов сопровождается возникновением и протеканием нештатных ситуаций (НшС). В тоже время наличие таких факторов, как: дефицит (отсутствие) необходимой информации, недостаток времени для ее анализа не освобождают оператора от необходимости к определенному моменту времени (определяемому сложившейся обстановкой) принять решение по выходу из НшС.

Процесс решения задач выхода из НшС) характеризуется следующими особенностями:

- существуют определенные условия (предпосылки), способствующие появлению НшС;
- каждая НшС в той или иной мере оказывает негативное воздействие на состояние экипажа, его деятельность, состояние бортовых систем ПКА, их функционирование, выполнение программы полета;
- для оперативного решения задачи ликвидации (или локализации) любой НшС должен использоваться адекватный способ выхода, предусматривающий реализацию продуктивных действий по быстрому обнаружению, правильному распознаванию нештатных ситуаций и своевременному выходу из них в процессе эксплуатации космических средств;
- появление любой НшС должно сопровождаться реакцией специалистов (принятием мер) по предупреждению появления подобной ситуации в будущем.

– должна быть обеспечена возможность экипажа ПКА активно и эффективно действовать в условиях опасности при воздействии неблагоприятных факторов космического полета.

Решение перечисленных проблем может быть обеспечено как путем предупреждения появления НшС, так и путем улучшения качества управления по локализации НшС. Причем реализация обоих направлений должна осуществляться исходя из требований по ограничению ресурсов, сроков, затрат средств и достигнутого уровня развития техники.

Процесс принятия решений экипажем ПКА по выходу из НшС требует быстрого и качественного анализа большого объема имеющейся информации, как правило, в условиях неполной и/или неточной информации. При этом, проведение такого анализа на достаточно адекватном уровне экипажем самостоятельно, без внешней поддержки весьма проблематично, особенно в условиях возникновения НшС, связанных с дефицитом времени и психологической напряженностью.

Данные обстоятельства выдвигают задачи автоматизации управления процессом принятия решений экипажем по локализации НшС на борту ПКА на одно из ведущих мест в пилотируемой космонавтике. Причем, в первую очередь, в состав этих задач, безусловно, входят задачи локализации НшС, связанных с угрозой жизни, т.к. в этих случаях для принятия правильного решения экипажу принципиально важно на все вопросы, касающиеся выхода из сложившейся ситуации, получить своевременные и наиболее подходящие ответы.

Решение этой задачи очень актуально, особенно когда у космонавтов в течение длительного времени полностью отсутствует связь с Землей. В этом случае, при возникновении критической НшС экипаж ПКА в условиях жесткого лимита времени и отсутствия связи с Землей должен принять единственно правильное решение. Использование космонавтами в таких условиях бортовой документации не всегда представляется возможным из-за больших временных потерь, связанных как с поиском самой книги, так и необходимой информации, содержащейся в ней.

В этой связи актуализируется задача использования интеллектуальной экспертной системы поддержки принятия решений, построенной на основе базы данных и баз знаний по НшС. Такая система также необходима и специалистам ГОГУ ЦУПа, последствия ошибочных решений которых о способе выхода из НшС могут быть очень серьезными.

В состав задач, возлагаемых на экспертную систему поддержки принятия решений в нештатных ситуациях экипажем ПКА, целесообразно включить следующие:

- прогнозирование появления НшС;
- выявление возможных причин возникновения НшС;
- прогнозирование развития и определение возможных негативных последствий НшС;
- определение способа выхода из НшС;
- определения способа предупреждения возникновения НшС в будущем;
- выбор при создании перспективных пилотируемых космических комплексов проектных решений, предупреждающих появление НшС.

Особый интерес представляет с точки зрения организации функционирования системы представляет вопрос об оперативности получения и выдачи информации ЭС поддержки принятия решений в НшС. Своевременность выдачи экипажу ПКА, персоналу ЦУПа и разработчикам космической техники информации по прогнозу появления и развития НшС, определению ее возможных негативных последствий, способу выхода из НшС непосредственно зависит от своевременности ввода в ЭС данных (фактов), которые характеризуют складывающуюся обстановку и поэтому постоянно меняются в ходе полета ПКА.

Значительная часть информации о возникающих НшС поступает не по инструментальным каналам (хотя для ее формирования может использоваться инструментальная информация, поступающая на средства отображения информации). Это означает, что данная информация не может вводиться автоматически из бортового комплекса управления и наземного комплекса управления. Она должна вводиться в ЭС либо самим экипажем, либо специалистом (специалистами) ЦУПа и из числа разработчиков КТ. При этом принципиальным является вопрос об объеме оперативной информации, которая должна вводиться в реальном масштабе времени, который определяет степень загрузки соответствующих операторов и принципиальную возможность решения ими этой задачи. Что касается информации неоперативного характера, то она может вводиться заранее, а потому не определяет возможности ЭС по обеспечению пользователей необходимой информацией с целью поддержки принятия решений в НшС.

Исходные положения, которые должны быть положены в основу разработки указанных процедур:

- работа пользователя с ЭС не должна требовать от него высокой квалификации;
  - пользователь ЭС не должен затрачивать значительного времени на работу с системой (время работы с ЭС в НшС должно укладываться в рамки располагаемого резерва времени);
  - ЭС должна быть рассчитана на разделение функций пользователя, администратора системы и специалиста по знаниям;
  - ЭС должна обеспечивать возможность получать не только решение, но и необходимые объяснения (по запросу) о ходе его формирования на понятном для пользователя языке;
  - ЭС должна быть рассчитана на обучение, то есть на совершенствование своих знаний (их расширение, уточнение и упрощение).
- Важнейшими свойствами разрабатываемой ЭС должны быть:
- обучаемость;
  - адаптивность;
  - накопление опыта и знаний.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.01.00

**Богданова Н.А.**

**Bogdanova N.A.**

специалист по подготовке космонавтов  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

### **MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF ROBOTIC SYSTEMS FOR SPACE PURPOSE**

**Аннотация.** Использование робототехнических систем для целей исследования и освоения космоса является одним из самых знаковых направлений науки и техники. Цель статьи – рассмотреть основные направления развития робототехнических систем космического назначения (РТС КН) и перспективные требования, которым они должны соответствовать, сформулировать оптимальный состав

средств робототехнического обеспечения перспективной космической инфраструктуры.

**Ключевые слова:** робототехническая система космического назначения, космическая инфраструктура, космическая робототехника, сервисные космические аппараты, роботы-помощники, напланетные роверы.

**Abstract.** the use of robotic systems for space exploration is one of the most iconic areas of science and technology. The purpose of the article is to consider the main directions of development of robotic systems for space purposes and the future requirements that they must meet, to formulate the composition of the means of robotic support for perspective space infrastructure

**Keywords:** robotic system for space purposes, space infrastructure, space robotics, service robots, robot assistants, on-planet rover.

В докладе рассмотрены основные направления развития РТС КН. Показано, что основные средства космических программ (РОС, Российская лунная программа, Российский ядерный буксир «Зевс», Федеральная целевая программа «Сфера») направляются на масштабное освоение «ближнего» и «среднего» космоса [2]. Анализируя задачи каждой из программ, выделяются следующие актуальные направления развития современной космической робототехники: сервисные космические аппараты (орбитальные роботы), роботы-помощники космонавта и напланетные роботы (роверы), которые будут решать задачи обслуживания космических аппаратов (КА) в орбитальном полете, сборки на орбите больших конструкций и осуществление исследовательских миссий. К задачам обслуживания относятся изменение орбиты, дозаправка, ремонт и модернизация КА, в том числе, устаревших спутников, спроектированных без учета проведения таких операций. Различные типы роботов-помощников будут использоваться для работы в обитаемом отсеке орбитального комплекса, за его пределами в орбитальном полете и на поверхности Луны. Напланетный ровер должен осуществлять точную навигацию и позиционирование, воспринимать окружающий мир с помощью сенсорных устройств и интерпретировать его, осуществлять самостоятельную диагностику подсистем и, при необходимости, компенсировать их сбои, действовать в условиях динамически изменяющейся окружающей среды[1]. Обсуждены перспективные требования, которым должны удовлетворять будущие робототехнические системы для успешного выполнения планируемых космических миссий и сформулирован

оптимальный состав средств робототехнического обеспечения перспективной космической инфраструктуры.

### **Литература**

1. Обзор состояния и направления развития робототехники. – Звездный городок: ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина». 2023. – 72 с.
2. Стратегия российской пилотируемой космонавтики до 2035 года. – ГК «Роскосмос», 2022. – 35 с.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.01.00

**Дмитриев В.Н.**  
**Dmitriev V.N.**

кандидат военных наук  
старший научный сотрудник  
начальник научно-методической лаборатории

**Темартцев Д.А.**  
**Temartsev D.A.**

кандидат технических наук  
заместитель начальника управления (по НИИР)  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ БОРТОВОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛУННЫХ МИССИЙ**

### **ON THE POSSIBILITY OF ON-BOARD TRAINING OF ASTRONAUTS DURING LUNAR MISSIONS**

**Аннотация.** Бортная подготовка космонавтов регулярно проводится в рамках реализации программы Международной космической станции. Учитывая то, что исследование и освоение Луны человеком является одним из перспективных направлений космической деятельности, необходимо прорабатывать вопросы бортной подготовки и во время выполнения лунных миссий. Для определения возможностей бортной подготовки проводится анализ этапов полета лунных миссий и выполняемых при этом членами экипажа ответственных операций.

**Ключевые слова:** бортная подготовка, космонавт, лунная миссия,

этапы полета.

**Abstract.** On-board training of astronauts is regularly carried out as part of the implementation of the International Space Station program. Considering that human exploration and exploration of the Moon is one of the promising areas of space activity, it is necessary to work out issues of on-board training during lunar missions. To determine the capabilities of on-board training, an analysis of the flight stages of lunar missions and responsible operations performed by crew members is carried out.

**Keywords:** on-board training, cosmonaut, lunar mission, flight stages.

Основными задачами по исследованию и освоению Луны в «Основах государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу» являются создание пилотируемого транспортного космического корабля (ПТК-М) для полётов к Луне, лунного взлётно-посадочного комплекса (ЛВПК) и межорбитального буксира для ПТК-М, а также разработка космической техники для доставки образцов лунного грунта на Землю, размещения лунных баз и др. [1]. Условия и факторы выполнения космического полета экипажами лунных миссий определяют необходимость, наряду с качественной наземной подготовкой по всем элементам программы полета, также проводить бортовую подготовку членов экипажей.

Бортовая подготовка космонавтов выполняется непосредственно в ходе космического полета. В целях прогнозирования возможных направлений бортовой подготовки при реализации лунной программы необходимо учитывать результаты проведённых исследований по особенностям действий экипажей лунных экспедиций [2,3] накопленный опыт бортовой подготовки на Международной космической станции (МКС) [4].

С учетом предполагаемых сценариев пилотируемых полетов лунных миссий, можно выделить ответственные операции, в которых участвуют члены экипажа и которые могут потребовать проведения соответствующей бортовой подготовки. Анализ ответственных операций позволит сделать вывод о целесообразности проведения бортовой подготовки космонавтов и её содержании. Например, одной из ответственных операций является стыковка ПТК-М с ЛВПК, которая по сути является аналогом операции стыковки к МКС. Однако, учитывая особенности полета, данная операция будет выполняться как минимум через 3 дня после старта, при этом также необходимо обеспечение соблюдения требований безопасности. В связи с этим целесообразно проведение консультации, а при наличии



бортового тренажера и тренировки по стыковке ПТК-М с ЛВПК, которую можно провести для экономии времени во время пилотируемого полета ПТК-М на окололунную орбиту.

В докладе будут рассмотрены основные ответственные операции на возможность проведения бортовой подготовки с привязкой к суткам полета лунной миссии.

### **Литература**

1. «Основные положения Основ государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу», утверждены Президентом РФ от 19.04.2013 N Пр-906.
2. Опыт СССР и США в подготовке космонавтов и астронавтов к осуществлению посадки на Луну. Б.И. Крючков, Б.В. Бурдин, А.В. Солодников // Пилотируемые полеты в космос. – 2020. № 1(34). С. 86–103.
3. Адаптация теоретических подходов к управлению процессом подготовки экипажей ПКА на технических средствах подготовки применительно к лунным экспедициям / А.А. Курицын // Пилотируемые полеты в космос. – 2020. № 3(36). С. 54–68.
4. Основные результаты подготовки и деятельности 68-й и 69-й экспедиций МКС при выполнении программы космического полета. С.В. Прокопьев, Д.А. Петелин, А.И. Кондрат, Д.А. Темарцев, В.В. Несмеянов, П.А. Сабуров, В.А. Копнин // Пилотируемые полеты в космос, № 1 (50). 2024 - С.5-22

УДК 523.4.34 –83:629.78.007  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Торгашев Р.Е.**  
**Torgashev R.E.**  
кандидат педагогических наук, доцент  
ведущий научный сотрудник  
**Лукьянова О.А.**  
**Lukyanova O.A.**  
ведущий специалист по подготовке  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ НА ЛУНЕ

### ANALYTICAL STUDIES OF WATER ON THE MOON

**Аннотация.** В истории изучения и освоения человечеством Солнечной системы Луна естественным образом стала первым внеземным объектом космических исследований. В настоящее время остаётся много перспективных научно-прикладных задач для реализации стратегической цели по исследованию Луны. В частности, одной из важнейших задач стоит вопрос исследования воды на поверхности Луны.

«Роскосмос» представил «дорожную карту» по исследованию Луны, направленную на изучение спутника Земли и создание первой лунной базы в финале программы.

Авторами приведены основные аналитические исследования, направленные на изучение воды на Луне, ее мест нахождения, физических свойств.

**Ключевые слова:** Лунная программа, Луна, вода, исследования, кратеры.

**Abstract.** In the history of the study and exploration of the Solar System by mankind, the Moon naturally became the first extraterrestrial object of space research. Currently, there are many promising scientific and applied tasks for the implementation of the strategic goal of exploring the Moon. In particular, one of the most important tasks is the study of water on the surface of the Moon.

Roscosmos presented a roadmap for lunar exploration aimed at studying the Earth's satellite and creating the first lunar base in the final program.

The authors present the main analytical studies aimed at studying water on the Moon, its location, and physical properties.

**Keywords:** Lunar program, Moon, water, research, craters.

Предположения о существовании воды на Луне высказывались десятки лет назад. С 1961 года существует гипотеза о наличии водного льда в кратерах на полюсах Луны или на больших глубинах в недрах, куда не проникают солнечные лучи [1].

Первые анализы лунных образцов, доставленных в ходе миссий «Аполлон» и АКА «Луна», показали, что на нашем спутнике практически нет воды. Однако с развитием аналитических методов исследований и расширением возможностей новых АКА выводы об отсутствии воды на Луне были опровергнуты. Недра Луны содержат воду и это заключение можно отнести к открытиям.

Вода внутри Луны распределяется крайне неравномерно, что подтверждается сильным варьированием H<sub>2</sub>O в различных образцах. Установлено, в частности, что в образцах богатых KREEP (компоненты, содержащие калий, редкоземельные элементы и фосфор) ее меньше, чем в вулканических образцах из лунных морей.

Теории, объясняющие как собственно наличие воды на Луне, так и ее гетерогенное распределение на нашем спутнике, исходят, как правило, из известных теорий формирования Луны в результате гигантского столкновения Земли и планеты марсианских размеров и теории привнесения воды на Луну с кометным веществом из дальнего космоса.

Однако подобные теории стали недостаточно убедительными в связи с обнаружением воды на Луне. Так, согласно данным Э. Хаури (Erik Haub) из института Карнеги (США) часть воды во время извержений вулканов на Луне испарилась в космос, другая же осела на поверхности, а затем была отнесена к полюсам, где сохранилась в местных кратерах в виде льда.

По существующим оценкам Луна содержит воды в сотни раз больше, чем предполагалось ранее. Если условно извлечь эту воду из недр Луны и разместить на ее поверхности, образуется слой толщиной около 1 м. Для Марса эта величина равна 1,5 км, для Земли – 250 км.

Содержание воды в лунных породах измеряется в ppm — пропромиллях (миллионных долях). 1 ppm — 0,0001% = 10<sup>-6</sup>. В весовых долях 1 ppmw = 1 г/т = 1 мг/кг. Так максимальное содержание воды в кристаллах апатита морского базальта составляет от 650 до 7500 ppmw, минимальное от 200 до 3500 ppmw. Неморские породы содержат значительно меньше воды по сравнению с морскими базальтами. Так, апатит в породах KREEP содержит H<sub>2</sub>O < 200 ppmw. Плагноклаз содержит всего ~ 6 ppm воды.

Исследования Луны с помощью автоматических КА подтвердили самые смелые гипотезы о наличии на ней воды.

КА «Клементина» проводил радиолокацию Луны в районах полюсов в 1994 г. Особое внимание было уделено кратеру Эйткен, находящемуся в 100 км от южного полюса. Он – один из самых крупных кратеров, его диаметр 2500 км, а глубина около 13 км. По результатам исследований КА «Клементина» предварительно было установлено, что в полярных областях Луны имеется водяной лед (в смеси с реголитом). Масса лунных льдов оценивается величиной 1012 кг, а концентрация льда в реголите составляет от 0,3 до 1%.

В 1998 г. КА «Лунар Проспектор» с орбиты 100+20 км исследовал водородосодержащий реголит также в полярных областях. Если

допустить, что обнаруженный им с помощью спектроскопии водород входит в состав воды, то можно сделать оценки ее количества. По данным этого КА в области северного полюса на площади  $\sim 1030 \text{ км}^2$  содержится  $0,62 \times 10^8 \text{ т}$  льда, а в области южного —  $1,35 \times 10^8$  на площади  $2250 \text{ км}^2$ . Чистого льда данный КА не обнаружил.

В июне 2009 г. поиски воды на Луне продолжились с помощью КА «LRO». В числе других на нем стоял российский прибор «LEND», который предназначен для исследования водных запасов на Луне. По сути «LEND» является детектором способным регистрировать нейтронные потоки с поверхности Луны, с помощью которых можно оценивать содержание подповерхностной воды.

По результатам многочисленных измерений «LRO» специалистами построена детальная карта размещения воды в районах Северного и Южного полюсов Луны (рис. 1). Наибольшее количество воды содержится в областях, отмеченных синим цветом, Неожиданным явлением, требующим дальнейшего исследования, стало обнаружение воды в ряде приполярных районов, которые освещаются Солнцем.

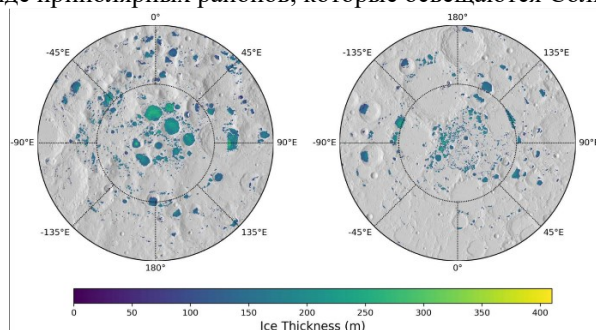


Рис. 1. Карты распространения воды на Северном (слева) и Южном полюсах Луны

Детальному изучению с помощью «LRO» подвергся кратер Шеклтона, При этом было установлено, что его стенки на 5-10% состоят из водного льда (детектор «LEND» зондировал Луну до глубины 1-2 м).

Вода не может находиться на Луне в жидком состоянии. Она испарилась бы под действием солнечных лучей и вакуума. Вода находится на Луне в твердом состоянии – в виде льда. Испарение льда не происходит, поскольку в глубоких кратерах его не достигают солнечные лучи. Кроме того, лед покрыт грунтом, возможно,

толщиной до десятков сантиметров (или перемешан с ним). Лед в темном кратере может сохраняться без сублимации миллиарды лет.

Через 4 месяца после «LRO» к поискам воды на Луне приступил КА «LCROSS», Его главной целью был кратер Кебо диаметром ~ 95 км и глубиной 4 км. Он находится приблизительно в 100 км от южного полюса, никогда не освещается Солнцем и виден под углом с Земли. Температура в нем -2300С. Количество водяного льда по данным полета «LCROSS» составляет в реголите 2,7 – 8,5%.

На малоизученной обратной стороне Луны в Бассейне Южный полюс — Эйткен обнаружен чистый водяной лед. По предварительным оценкам объемы льда на Луне составляют около 600 млн тонн. Он сохранился в теневых зонах, где температура не превышала 1000 К. Кроме того, что этот лед будет пригоден для получения воды и водорода, он будет интересен ученым еще и потому, что сохранил в себе следы ранней истории спутника Земли.

С помощью индийского АКА «Chandrayaan-1» удалось обнаружить более 40 кратеров со льдом в районе, прилегающим к Северному полюсу. Диаметр этих кратеров составляет от 2 до 15 км. На рис.2 на карте, скомпонованной по результатам многих измерений, представлены известные (обозначены зеленым цветом) и вновь открытые кратеры (обозначены красным цветом), которые не видимы с Земли.

Кроме водного льда в кратерах, вода имеется на Луне и в недрах, и в поверхностном слое. Причем последняя могла появиться из недр с глубин до 70 м. Наличие этого факта пока труднообъяснимо, особенно с учетом общепринятой теории образования Луны и теории астероидно-кометного происхождения воды на Луне.

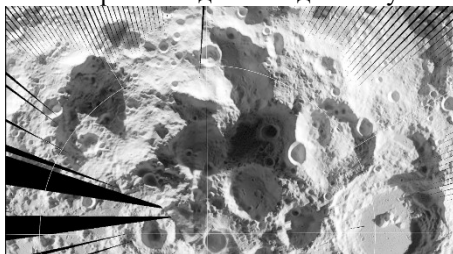


Рис. 2. Размещение кратеров со льдом на Северном полюсе [2]

Подобные обстоятельства позволяют высказать гипотезу о существовании водного льда не только в полярных, но и в средних широтах Луны там, где предполагается наличие лунных лавовых

туннелей. Внутри туннелей могут быть такие же холодные ловушки (в них не попадают солнечные лучи), в которых может образовываться водяной лед из воды лунных недр. Если это будет подтверждено, то лунные базы было бы целесообразно строить не только на полюсах Луны, но и в ее средних широтах.

В 2009 году по результатам измерений КА «Chaudrayaan-1», «Деер Импракт» с учетом данных КА «Cassini» (1999 г.) признаки воды и гидроксила OH были найдены на всей поверхности Луны, причем с увеличением их содержания к полюсам. Средняя концентрация воды оценивалась величиной 0,1% по массе. Иными словами, 1 кг реголита содержит 1 г воды. Для использования в практических целях такое количество воды в грунте явно недостаточно — для извлечения из него 1 кг воды требуется переработка 1 т реголита.

### **Литература**

1. К вопросу подготовки космонавтов для работы на поверхности Луны / Иродов Е.Ю., Долгов П.П., Коренной В.С., Крючков Б.И., Ярополов В.И. // Пилотируемые полеты в космос. – 2018. № 1 (26). С. 71-89.
2. Торгашев Р.Е. Физическая география материков и океанов: ресурсообеспечение и природопользование. – Учебник. – Ульяновск: Зебра. – 2018. – 155 с.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.01.00

**Копя Т.А.**

**Кора Т.А.**

ведущий специалист

по подготовке космонавтов

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

г. Звёздный городок

# АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ ОРБИТАЛЬНЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОМПЛЕКСОВ

## ANALYSIS OF METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR ORGANIZING AND CONDUCTING COMPLEX TRAINING OF CREWS OF ORBITAL MANNED STATION

**Аннотация.** В процессе комплексной подготовки экипажей по орбитальным пилотируемым комплексам инструкторам в своей работе приходится постоянно составлять и корректировать циклограммы проведения комплексных тренировок с использованием большого количеством информации о полетных операциях, нестандартных ситуациях, учитывать множество различных требований, условий и ограничений. Для сокращения времени разработки циклограмм комплексных тренировок предлагается использование различных специализированных автоматизированных систем.

**Ключевые слова:** комплексная подготовка, орбитальный пилотируемый комплекс, автоматизированная система, принцип обучения, андрагогика.

При составлении и корректировке циклограмм комплексных тренировок инструкторам по комплексной подготовке экипажей орбитальных пилотируемых комплексов приходится оперировать большим количеством информации о полетных операциях, нестандартных ситуациях, учитывать множество различных требований, условий и ограничений [1].

Одним из вариантов сокращения времени разработки циклограмм комплексных тренировок, учета большинства условий и помощи в этой деятельности инструкторам по комплексной подготовке экипажей является разработка и использование различных специализированных автоматизированных систем.

Автоматизация должна охватить решение таких многократно повторяющихся задач, как анализ исходных данных, математическое моделирование отдельных полетных операций, формирование и сравнение вариантов циклограмм, распределение ресурсов, оптимизация, верификация и оценка реализуемости составленной циклограммы.

Прежде чем формализовать математическую модель формирования циклограммы комплексной тренировки необходимо проанализировать методические принципы организации и проведения комплексной

подготовки для того, чтобы учесть их при создании автоматизированной системы.

Принципы обучения – это положения, согласно которым происходит организация учебного процесса. Они ориентированы на грамотное построение, управление и оптимизацию образовательной деятельности.

Традиционные принципы обучения, сформулированные еще в XVII веке В.Я. Коминским и дополненные К.Д. Ушинским, включают в себя следующие положения [2]:

- правило объективности и научности;
- правило связи теории с практикой;
- правило систематичности, последовательности;
- правило активности обучаемых;
- правило доступности;
- правило наглядности;
- правило прогрессивности и прочности усвоения знаний.

Но при подготовке космонавтов следует учитывать, что они взрослые, сформировавшиеся личности, поэтому для их обучения необходимо использовать принципы обучения именно взрослых людей, которые изучает андрагогика.

Основными андрагогическими принципами обучения, которые составляют фундамент теории обучения взрослых, являются [3]:

1. Приоритет самостоятельного обучения. Самостоятельная деятельность обучающихся является основным видом учебной работы взрослых обучающихся. Под самостоятельной деятельностью понимается не проведение самостоятельной работы как вида учебной деятельности, а самостоятельное осуществление обучающимися организации процесса своего обучения.
2. Принцип совместной деятельности. Данный принцип предусматривает совместную деятельность обучающегося с обучающим, а также с другими обучающимися по организации процесса обучения на всех его этапах.
3. Принцип опоры на опыт обучающегося. Согласно этому принципу жизненный (бытовой, социальный, профессиональный) опыт обучающегося используется в качестве одного из источников обучения как самого обучающегося, так и его товарищей.
4. Индивидуализация обучения. В соответствии с этим принципом каждый обучающийся совместно с обучающим, а в некоторых случаях и с другими обучающимися, создает индивидуальную программу обучения, ориентированную на конкретные образовательные потребности и цели обучения и учитывающую опыт, уровень



подготовки, психо-физиологические, когнитивные особенности обучающегося.

5. Системность обучения. Этот принцип предусматривает соблюдение соответствия целей, содержания, форм, методов, средств обучения и оценивания результатов обучения.

6. Контекстность обучения. В соответствии с этим принципом обучение, с одной стороны, преследует конкретные, жизненно важные для обучающегося цели, ориентировано на выполнение им социальных ролей или совершенствование личности, а с другой стороны, строится с учетом профессиональной, социальной, бытовой деятельности обучающегося и его пространственных, временных, профессиональных, бытовых факторов (условий).

7. Принцип актуализации результатов обучения. Данный принцип предполагает безотлагательное применение на практике приобретенных обучающимся знаний, умений, навыков, личностных качеств и ценностных ориентаций.

8. Принцип элективности обучения. Он означает предоставление обучающемуся определенной свободы выбора целей, содержания, форм, методов, источников, средств, сроков, времени, места обучения, оценивания результатов обучения, а также самих обучающихся.

9. Принцип развития образовательных потребностей. Согласно этому принципу, во-первых, оценивание результатов обучения осуществляется путем выявления реальной степени освоения учебного материала и определения тех материалов, без освоения которых невозможно достижение поставленной цели обучения; во-вторых, процесс обучения строится в целях формирования у обучающихся новых образовательных потребностей, конкретизация которых осуществляется после достижения определенной цели обучения.

10. Принцип осознанности обучения. Он означает осознание, осмысление обучающимся и обучающим всех параметров процесса обучения и своих действий по организации процесса обучения.

В докладе будут представлены принципы планирования программы тренировок и создания циклограммы тренировки экипажей орбитальных пилотируемых комплексов на комплексных и специализированных тренажерах, которые в дальнейшем могут быть использованы в специализированных автоматизированных системах.

### **Литература**

1. Копа Т.А., Данюк Т.В. Автоматизация процесса комплексной подготовки экипажей орбитальных пилотируемых комплексов //

Материалы 51-х Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина, 2024.

2. Современная научно-технологическая академия: [Электронный ресурс] URL: <https://www.snta.ru/press-center/novye-printsipy-obucheniya>. (Дата обращения: 14.05.2024).

3. Змеёв С.И. Андрагогика: основы теории, истории и технологии обучения взрослых. — М.: Per Se, 2007. — с.114-115.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.01.00

**Вовк Д.В.**

**Vovk D.V.**

ведущий специалист по подготовке космонавтов

**Кондратьев А.С.**

**Kondratiev A.S.**

начальник отдела

**Краев В.М.**

**Kraev V.M.**

начальник лаборатории

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

г. Звёздный городок

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТРАБОТКИ ПОЛЁТНЫХ  
ОПЕРАЦИЙ НА ТРАНСПОРТНОМ ПИЛОТИРУЕМОМ  
КОРАБЛЕ «СОЮЗ» ОДНИМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ  
КОСМОНАВТОМ**

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF FLIGHT OPERATIONS ON  
THE SOYUZ MANNED TRANSPORT SPACECRAFT BY ONE  
PROFESSIONAL COSMONAUT**

**Аннотация.** Представлены результаты анализа отработки полётных операций, выполняемых на транспортных пилотируемых кораблях «Союз», при рассмотрении возможности выполнения полета одним профессиональным космонавтом.

**Ключевые слова:** космос, космонавт, подготовка, полет, транспортный пилотируемый корабль, программа отработки.

**Abstract.** The results of the analysis of flight operations performed on Soyuz manned transport ships are presented when considering the possibility of a flight by one professional cosmonaut.

**Keyword:** space, cosmonaut, training, flight, manned transport ship, testing program.

Космонавтика — это всегда вызов. Вызов для конструкторов и инженеров, вызов для космонавтов.

В связи с возникновением нештатной ситуации на транспортном пилотируемом корабле «Союз МС» (ТПК), связанной с разгерметизацией системы терморегулирования ТПК, появилась необходимость проработки варианта полёта на МКС в качестве корабля-спасателя ТПК «Союз МС» с экипажем, состоящим из одного опытного профессионального космонавта – командира корабля.

В ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» к этому моменту уже имелся опыт подготовки экипажей ТПК в составе одного профессионального космонавта и двух участников космического полёта.

Подготовка экипажей ТПК в составе одного профессионального космонавта и двух участников космического полёта для ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» была новой и уникальной задачей, которая потребовала внесения изменений в деятельность экипажа, модификацию бортовой документации, пересмотра требований к подготовке и, соответственно, программ подготовки. В связи с этим в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» было предложено провести предварительную отработку режимов управления ТПК на всех этапах полёта одним профессиональным космонавтом и была разработана «Программа отработки полётных операций на ТПК «Союз МС» одним профессиональным космонавтом с двумя участниками космического полёта на комплексном тренажере ТПК «Союз МС». [1]

Основываясь на положительном опыте подготовки экипажей ТПК в составе одного профессионального космонавта и двух участников космического полёта была разработана «Программа отработки выполнения полётных операций на ТПК «Союз МС» одним профессиональным космонавтом на комплексном тренажере ТПК «Союз МС» в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», в соответствии с которой была проведена отработка полётных операций космонавтом, имеющим опыт космических полетов в качестве командира корабля ТПК «Союз МС».

Отработка полетных операций по управлению ТПК «Союз МС» проводилась на комплексном тренажере по основным полётным операциям ТПК «Союз МС» 2-х суточной схемы сближения с вводом нештатных ситуаций. Испытатель размещался в центральном кресле, в скафандре «Сокол КВ-2». Полетные операции, связанные с

разгерметизацией и пожаром, выполнялись под избыточным давлением в скафандре (0,4 кгс/см<sup>2</sup>) для имитации работы в разгерметизированном СА. В левом и правом креслах размещались габаритные макеты контейнеров полезного груза.

В ходе отработки выявлены особенности управления ТПК «Союз МС» одним профессиональным космонавтом, которые представлены в виде замечаний и предложений космонавтов и специалистов.

### **Литература**

1. Кондрат А.А., Кондратьев А.С., Васильев А.В., Краев В.М., Вовк Д.В. Анализ результатов подготовки экипажей транспортных пилотируемых кораблей «Союз» в составе одного профессионального космонавта и двух участников космического полёта // Материалы 57-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Калуга, 2022. С.203.

УДК 629.78.018.7:629.782  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Курицын А.А.**

**Kuritsyn A.A.**

доктор технических наук, доцент  
главный специалист

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Ковинский А.А.**

**Kovinsky A.A.**

кандидат педагогических наук  
научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

г. Звездный городок

## **НАПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ**

### **DIRECTIONS OF COMMERCIALIZATION OF THE WORLD MANNED COSMONAUTICS**

**Аннотация.** Одним из форм развития пилотируемой космонавтики является максимальное привлечение в отрасль частного капитала. Это можно реализовать путем привлечения частных компаний с целью получения ими прибыли, рекламы или услуг, например, в виде

космического туризма, возможно участие при проведении научных исследований.

**Ключевые слова:** пилотируемая космонавтика, космос, коммерциализация, космический туризм.

**Abstract.** One of the forms of development of manned cosmonautics is the maximum attraction of private capital to the industry. This can be done by attracting private companies for profit, advertising or services, such as space tourism, or participation in scientific research.

**Keywords:** manned cosmonautics, space, commercialization, space tourism.

Долгие годы пилотируемая космонавтика оставалась прерогативой государства и отражала уровень развития страны как экономической и высокоразвитой научной державы. В последние десятилетия для выполнения пилотируемых космических программ в разных государствах стал активно привлекаться частный бизнес. До последнего времени конкуренция в области представления коммерческой услуги космического полета отсутствовала. Только два космических агентства – Роскосмос и НАСА – обладали потенциалом для продажи услуги на рынке, при этом в США существовали серьезные ограничения на коммерческое использование орбитальных кораблей «Шаттл», что практически не оставляло шансов НАСА выходить на рынок с услугой туристического космического полета. Однако в настоящий момент, например, сформирована услуга суборбитального полета, продвигаемая на рынок частными компаниями (например, «Virgin Galactic»). Также в США активно привлекаются частные компании («SpaceX», «Boing», «Sierra Nevada» и др.) для создания транспортных грузовых и пилотируемых кораблей для полетов на МКС [1].

Начало XXI века открыло чрезвычайно перспективное направление развития пилотируемой космической отрасли – это космический туризм. Полетом в апреле 2001 года американского миллионера Денниса Тито на космическом корабле «Союз ТМ-32» к МКС началась эра космического туризма [2]. С 2001 года по 2024 год при помощи российских космических кораблей «Союз» на российском сегменте МКС побывали 14 непрофессиональных космонавтов. При этом практически все они выполняли собственные космические исследования, эксперименты и образовательные программы. Впервые, человек, удовлетворяющий определенным требованиям, может осуществить свое желание полета в космос, не являясь профессиональным космонавтом [3].

Таким образом, исходя из общего определения коммерциализации: широкое использование коммерческих начал в экономике, расширение количества коммерческих организаций; подчинение деятельности целям извлечения прибыли, к направлениям коммерциализации мировой пилотируемой космонавтики можно отнести:

- космический туризм;
- государственно-частное партнерство в космической отрасли.

Космический туризм – оплачивающиеся из частных средств полёты в космос или на околоземную орбиту в развлекательных или научно-исследовательских целях.

Государственно-частное партнёрство – совокупность форм средне- и долгосрочного взаимодействия государства и бизнеса для решения общественно значимых задач на взаимовыгодных условиях.

Неуклонный ежегодный рост объемов как спроса, так и предложения рынка космического туризма, появление все новых партнеров и новых областей коммерческого сотрудничества не только свидетельствует о растущей заинтересованности все большего количества стран космическими разработками, но и, безусловно, открывает возможности разным компаниям принимать участие в космических проектах и разработках, что, в конечном итоге, способствует прогрессивному развитию не только космической отрасли, но и государства в целом.

Подготовка к полету космических туристов (непрофессиональных космонавтов) существенно отличается от подготовки к полету профессиональных космонавтов и требует создание специальных программ подготовки [4].

### **Литература**

1. Kuritsyn A., Kharlamov M., Koreshev I. Space Tourist's Training For Spaceflight / В сборнике: Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC. 70, Space: The Power of the Past, the Promise of the Future. 2019. С. IAC-19.B3.2.4.x53791.
2. Подготовка непрофессиональных космонавтов к полетам на МКС / Под общей редакцией Циблиева В.В., Крючкова Б.И., Харламова М.М. // РГНИИЦПК им. Ю.А. Гагарина, 2008.
3. Ковинский А.А., Темарцев Д.А. Состояние и перспективы полетов в космос непрофессиональных космонавтов в рамках отечественных и зарубежных пилотируемых космических программ / Пилотируемые полеты в космос. 2022. № 4 (45). С. 103-116.
4. Курицын А.А., Харламов М.М., Хрипунов В.П. Система подготовки космонавтов в Российской Федерации / Звездный городок, 2020.

УДК 612.1

eLIBRARY.RU: 89.27.29+76.13.15

**Локтионова Ю.И.**

**Loktionova Y.I.**

стажер-исследователь НТЦ  
биомедицинской фотоники  
ОГУ им. И.С. Тургенева  
г. Орёл

**Киреев К.С.**

**Kireev K.S.**

кандидат медицинских наук  
заместитель начальника управления  
начальник отдела  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

**Жарких Е.В.**

**Zharkikh E.V.**

кандидат технических наук  
научный сотрудник  
НТЦ биомедицинской фотоники  
ОГУ им. И.С. Тургенева  
г. Орёл

**Сидоров В.В.**

**Sidorov V.V.**

кандидат технических наук,  
генеральный директор  
ООО НПП «ЛАЗМА»  
г. Москва

**Дунаев А.В.**

**Dunaev A.V.**

доктор технических наук,  
ведущий научный сотрудник  
НТЦ биомедицинской фотоники  
ОГУ им. И.С. Тургенева  
г. Орёл

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДЕЛИРУЕМЫХ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА НА СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНО-ТКАНЕВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

## INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL SIMULATED SPACE FLIGHT FACTORS ON THE STATE OF HUMAN BODY MICROCIRCULATORY-TISSUE SYSTEMS

**Аннотация.** Работа посвящена изучению состояния микроциркуляторно-тканевых систем организма человека при воздействии моделируемых неблагоприятных факторов космического полета, что оценивалось с помощью распределённой системы портативных мультимодальных анализаторов. Разработаны и апробированы методики проведения исследований. Полученные данные лягут в основу усовершенствования процесса медико-биологической подготовки космонавтов и повышения её медицинской безопасности.

**Ключевые слова:** микроциркуляторно-тканевые системы, портативные мультимодальные анализаторы, факторы космического полета, тренажерный комплекс, подготовка космонавтов.

**Abstract.** The work is devoted to study the state of human body microcirculatory-tissue systems under influence of certain simulated space flight factors, which was evaluated using a distributed system of portable multimodal analyzers. Research methodology has been developed and tested. The obtained data will allow to develop correction tools, form the basis for improving cosmonaut training process and ensuring medical safety.

**Keywords:** microcirculatory-tissue systems, portable multimodal devices, space flight factors, training complex, cosmonaut training.

Факторы космического полета (КП) оказывают комплексное влияние на органы и системы живого организма. Наибольшим изменениям подвержена сердечно-сосудистая система – процессы перестройки в ней продолжаются в течение всего КП [1]. Усовершенствование медико-биологической подготовки космонавтов и повышение её безопасности невозможно без оценки влияния отдельных факторов КП на конечное звено системы кровообращения – микроциркуляторно-тканевую систему (МТС), чему посвящена данная работа.



Исследования проводятся в рамках инициативной научно-исследовательской работы на базе ЦПК им. Ю.А. Гагарина. В качестве областей интереса выбраны виски, лоб, тыльная поверхность предплечий и внутренняя поверхность голени. Регистрация параметров МТС осуществляется до, во время и после воздействия перегрузок, гипоксии, вестибулярных и ортостатических воздействий распределённой системой портативных мультимодальных анализаторов «ЛАЗМА ПФ» (НПП «ЛАЗМА», г. Москва), реализующих методы лазерной доплеровской флоуметрии и флуоресцентной спектроскопии.

При вращениях на центрифуге наблюдается централизация кровообращения, после окончания воздействия перегрузок происходит усиление притока крови в микроциркуляторное русло, что сопровождается микрососудистой дилатацией. В серии экспериментов с ортостатической нагрузкой отмечается увеличение показателя окислительного метаболизма в положении ортостаза после инверсии, что говорит об увеличении согласованности систем доставки и утилизации питательных веществ.

Таким образом, впервые разработаны и апробированы методики регистрации параметров МТС при воздействии на организм человека моделируемых неблагоприятных факторов КП для выявления адаптационных резервов организма.

### **Литература**

1. Дунаев А.В., Локтионова Ю.И., Жарких Е.В. и др. Исследование микроциркуляции крови в условиях невесомости с помощью портативных лазерных доплеровских флоуметров // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2024. – Т.58. – №1. – С.47-54.

УДК 629.78:641.1.613.2  
eLIBRARY.RU: 89.25.00

**Леговина В.С.**

**Legovina V.S.**

ведущий специалист по подготовке космонавтов

**Тощева А.А.**

**Toshcheva A.A.**

специалист по подготовке космонавтов

**Дедков Д.К.**

**Dedkov D.K.**

кандидат технических наук

## **ОБУЧАЮЩИЕ ВИДЕОРОЛИКИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ**

### **EDUCATIONAL VIDEOS AS A METHOD OF IMPROVING THE QUALITY OF COSMONAUT TRAINING**

**Аннотация.** Рассматривается применение видео роликов, снятых на МКС как средство повышения качества подготовки космонавтов.

**Ключевые слова:** видеоролики, невесомость, оборудование для космических аппаратов, подготовка космонавтов.

**Abstract.** This report reviews usage of the videos shot on board the ISS as a method of improving the quality of cosmonaut training.

**Keywords:** educational videos, weightlessness, spacecraft equipment, cosmonaut training.

К.Э. Циолковский заложил основы современной космонавтики, большинства научно-технических направлений изучения и освоения космоса [1, с. 502]. Обосновывая свои изобретения, Циолковский ставил перед человечеством целый комплекс технических задач. Технические труды Циолковского обрисовывают контуры космических транспортных, промышленных и жилищных комплексов [2, с. 278].

В настоящее время оборудование для космических аппаратов конструируется с учетом возможности его работы в условиях невесомости. При подготовке космонавтов перед инструкторами стоит сложная задача: объяснить, как работает и обслуживается то или иное устройство. Особенно это сложно, когда устройство не предназначено для работы в условиях земной гравитации. Или, если нет в наличии данного оборудования в составе тренажеров на Земле.

Выходом из сложившейся ситуации могут служить видеоролики, отснятые на борту РС МКС. Их необходимо создавать и использовать в подготовке космонавтов.

Ярким примером могут служить работы по сепарации воды на борту РС МКС. При выполнении сепарации есть свои тонкости, которые сложно объяснить и показать в условиях земной гравитации. На борту РС МКС для сепарации воды от воздуха используется статический газожидкостный сепаратор (рисунок 1). Его работа

основана как раз на принципах поведения жидкости в условиях невесомости, в условии земной гравитации устройство работать не будет. Для космонавта без опыта космического полета сложно представить себе работу с этим сепаратором по чертежам и фотографиям. Подробно снятый видеоролик облегчит понимание работы с данным устройством.

Космонавты без опыта полета могут столкнуться с проблемой определения объема жидкости в емкостях для воды ЕДВ. На Земле

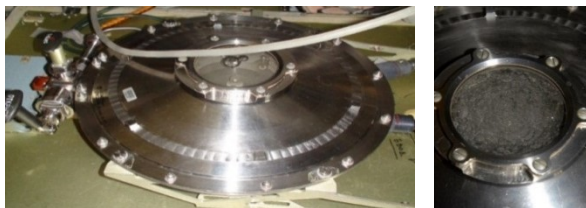


Рис. 1. Статический газожидкостный сепаратор  
ведется учет запасов воды на РС МКС, и ЦУП периодически просит экипаж определить сколько воды осталось в той или иной емкости (рисунок 2). В связи с тем, что в космосе в жидкости действуют только силы поверхностного натяжения, определять объем остатка воды в емкости крайне сложно. Для обучения космонавтов приемам определения объема воды в емкости может обучающее видео снятое на борту МКС.

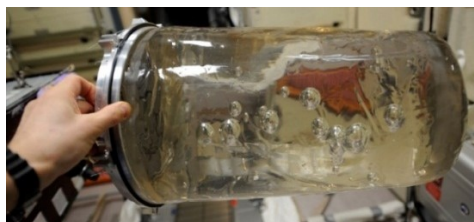


Рис. 2. Емкость для воды ЕДВ полная

Это только два примера работ, имеющих свои особенности в условиях микрогравитации. Работы, которые кажутся на Земле несложными для выполнения, в космосе могут иметь ряд особенностей.

Хороший обучающий видеоролик может улучшить качество подготовки к космическому полету в области обслуживания и эксплуатации бортовых систем. Таким образом, летавшие космонавты могут передать полезный опыт своим последователям.

В подготовке по КСОЖ РС МКС используются видеоролики по работам с системой регенерации воды из атмосферной влаги (наглядно

видно, как в невесомости осуществить заправку пакетов с продуктами питания), видеоролик расположения оборудования ассенизационно-санитарного устройства (туалета) в МЛМ (комплексный тренажер РС МКС в ЦПК данной системой не укомплектован).

Для повышения качества подготовки космонавтов необходимо ввести в планы работ экипажа МКС время для съемок обучающих видеороликов проведения работ по эксплуатации и обслуживанию бортовых систем РС МКС. Для создания качественного обучающего контента разрабатывать сценарии видеороликов необходимо совместно специалистами по подготовке космонавтов, специалистами ЦУП и членами экипажа МКС.

### **Литература**

1. Благонравов А.А. К.Э. Циолковский как ученый// К.Э. Циолковский. Изобр. тр. / отв. ред. М.Я. Маров. – М., 2007, с.502.
2. Циолковский К.Э. Промышленное освоение космоса. – М.: Машиностроение, 1989, с.278

УДК 629.78.004  
eLIBRARY.RU: 89.01

**Беляева А.Д.**

**Belyaeva A.D.**

специалист по подготовке космонавтов

**Андреев Е.В.**

**Andreev E.V.**

заместитель начальника отдела - начальник сектора

**Крючков Б.И.**

**Kryuchkov B.I.**

доктор технических наук

старший научный сотрудник

главный научный сотрудник

**Куликов И.Н.**

**Kulikov I.N.**

кандидат военных наук, доцент

ведущий научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина»

г. Звездный городок

## БАЗА ДАННЫХ ПО ОТБОРУ КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ

### SELECTION DATABASE COSMONAUT CANDIDATES

**Аннотация.** С целью минимизации трудовых затрат и обеспечения автоматизированного хранения, обработки, анализа и представления пользователям больших массивов информации по отбору космонавтов предлагается разработать базу данных и систему управления базой данных. Приведены задачи БД и состав базы данных. В докладе приведена структура БД и статистическая оценка результатов конкурса, материалы по которым вошли в базу данных.

**Ключевые слова:** кандидат в космонавты, открытый конкурс, база данных, автоматизированное хранение, обработка данных.

**Abstract.** In order to minimize labor costs and ensure automated storage, processing, analysis and presentation to users of large amounts of information on the selection of astronauts, it is proposed to develop a database and a database management system. The tasks of the database and the composition of the database are given. The report provides the structure of the database and a statistical assessment of the results of the competition, the materials for which were included in the database.

**Keywords:** cosmonaut candidate, open competition, database, automated storage, data processing.

Система отбора космонавтов представляет собой многоуровневую и многокомпонентную структуру, включающую нормативно-правовую, организационно-методическую и научную базы, средства материально-технического обеспечения, а также подготовленный персонал [1].

Действующая Система отбора космонавтов построена на принципах открытого конкурсного отбора [2]. С 2012 г. по 2024 г. проведено 4 отбора кандидатов в космонавты, материалы по которым вошли в базу данных. В докладе приведена статистическая оценка результатов конкурса.

В рамках доклада предлагается база данных (БД), содержащая материалы о профессиональных отборах кандидатов в космонавты с целью обеспечения автоматизированного хранения, обработки, анализа и представления пользователям больших массивов информации по отбору космонавтов.

БД решает следующие задачи:

- учет информации о претендентах и кандидатах в космонавты (ФИО, пол, дата рождения, гражданство, образование, специальность, опыт работы, должность, ученая степень, контактные данные и др.);
- учет информации о процедурах отбора и результатах их прохождения претендентами;
- хранение информации и систематизация данных;
- обеспечение поиска и анализа данных;
- обеспечение ввода и регистрации данных.

В докладе приведена структура БД. В состав БД включены: нормативно-правовые и организационно-методические документы по отборам; результаты отборов; информация по претендентам и кандидатам; научно-технические и аналитические отчетные данные; рекомендации по совершенствованию системы отбора в интересах перспективных пилотируемых космических кораблей; документы и другие материалы по профессиональному отбору специалистов в смежных отраслях; отбор астронавтов и космонавтов за рубежом; публикации по отбору космонавтов, астронавтов и др. (зарубежные, отечественные); фото- и видеоматериалы).

### **Литература**

1. Крючков Б.И., Харламов М.М., Усов В.М. и др. Концептуальные подходы к построению системы отбора космонавтов в свете предстоящих задач перспективных пилотируемых программ // Пилотируемые полеты в космос. – № 4(37). – 2020. – С. 5–27.
2. Власов П.Н., Ю.И. Маленченко, Крючков Б.И. и др. Основные результаты конкурсного отбора кандидатов в космонавты в 2017-2018 гг. // Пилотируемые полеты в космос. – № 1(30). – 2019. – С. 32-44.

УДК 005.4

eLIBRARY.RU: 65.015.1

**Харламов М.М.**

**Kharlamov M.M.**

кандидат экономических наук

начальник Центра

**Ростоширов Т.Н.**

**Rostopirov T.N.**

начальник службы качества

**Тарасов А.С.**

**Tarasov A.S.**

ведущий специалист службы качества

**Шуров А.И.**

**Shurov A.I.**

кандидат технических наук  
главный специалист службы качества  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звездный городок

## **ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ЦПК**

### **THE PRACTICE OF IMPLEMENTING THE DESCRIPTION OF THE PROCESSES OF THE ACTIVITIES OF THE STRUCTURAL DIVISIONS OF THE CPC**

**Аннотация.** Приведены результаты начального этапа практического описания процессами деятельности структурных подразделений центра подготовки космонавтов, при сохранении функционального управления.

**Abstract.** The results of the initial stage of the practical description of the processes of activity of the structural units of the cosmonaut training center, while maintaining functional management, are presented.

**Ключевые слова:** процессы, процессное управление, услуга, функция, структурное подразделение, реестр процессов, карта процесса.

**Keywords:** processes, process management, service, function, structural unit, process registry, process map.

Целью применения методов процессного управления является улучшение деятельности организации путем внедрения системы управления процессами, основанной на принципах непрерывного улучшения и адаптации. Деятельность подразделений Центра подготовки космонавтов (ЦПК) достаточно разнообразна и включает: оказание услуг, производство продукции и ремонт, обеспечение работоспособности.

При реализации процессного управления основным элементом становится процесс, и в соответствии принципами процессного подхода, деятельность предприятия состоит из совокупности процессов и проектов[1], а не деятельности подразделений с определенными (возложенными на) для них функциями.

На настоящем этапе внедрения процессного подхода руководством ЦПК принято решение о внедрении управления процессами без

изменения структуры и модели подчиненности [2], при сохранении функционального управления в полном объеме, при этом вся деятельность структурных подразделений (СП) ЦПК, не являющаяся проектной деятельностью, должна быть охвачена процессами.

Первым шагом данного этапа является описание всей деятельности СП, не являющейся проектной деятельностью, с помощью процессов. При этом процессы описываются в двух представляемых СП документах: реестр процессов (РП) и карты процессов (КП)[3].

В сложившихся условиях по первоначальной концепции форма как РП, так и КП одинакова для всех видов деятельности и, следовательно, для всех СП.

В соответствии с требованиями заполнения формы РП, который начинается с названия процесса, название процесса должно указывать на результат процесса. Практика исполнения реестра СП показывает, что это вызывает трудности на первых этапах разработки реестра процессов и требует обсуждения специалистами службы качества (СК) со специалистами СП.

Процессы, приведенные в реестре должны охватывать все направления (задачи, функции) деятельности СП. Это тоже вызывает определенные трудности в начале разработки реестра процессов. Как правило, не все направления охватываются в первоначальной версии РП и это тоже требует обсуждения.

Достаточно редко, но встречается ситуация, когда результат представленного процесса не следует из направлений (задач, функций) деятельности СП, что требует коррекции положения о СП и соответствующих должностных инструкций. Не всегда корректно определяется тип процесса (базовый - выполняется только силами и ресурсами данного СП и комплексный - выполняется силами и ресурсами нескольких СП).

При разработке КП существует два камня преткновения: алгоритм действий и операций и риски в процессе выполнения процесса. Как правило, специалисты СП в алгоритме обобщают (объединяют) действия и операции, а также рассматривают процесс с позиции глубокого погружения в описываемую деятельность, отсекая мелкие, но важные детали. Все это требует от специалистов СК внимания к сущности действий и операций в процессе обсуждений со специалистами СП. Это обсуждение имеет двойную пользу: специалисты СП формализуют свою деятельность свежим взглядом, а специалисты СК разбираются в деталях деятельности СП.



Что касается рисков, то очень часто их количество специалисты СП пытаются уменьшить, некоторые риски не воспринимаются как таковые, формулировка рисков представляет собой формальность.

Необходимо отметить, что во многих СП присутствует попытка сократить количество действий и операций этапа планирования, так как он в конкретных действиях специалистов слабо формализован и документирован, либо отсутствует в их понимании.

Таким образом, практикой внутренних проверок подтверждена достаточность и необходимость использованием единых форм РП и КП для описания процессами деятельности СП. Предполагается, что по результатам проверок 2024 года, будет незначительно изменена форма РП и КП (модернизированы карты в соответствии с направлениями деятельности СП). Кроме того, предполагается выпуск методики заполнения РП и КП, т.к. требования стандарта устаревают к моменту завершения каждой следующей внутренней проверки, ввиду того, что рассматриваемые подразделения являются уникальными, и предыдущие требования для них не подходят.

Разработка и анализ разработанных реестров и карт процессов показывает, что возможно организовать эффективное управление процессами с представлением деятельности и полной ее детализации, в рамках функционального управления, при принятых изменениях в процессное управление.

### **Литература**

1. Армстронг М. Менеджмент: методы и приемы / Армстронг М., Ланка стера Д. и др. – Пер. с англ. – Киев: Знания-Пресс, 2006.
2. Дятлов А.Н. Общий менеджмент: концепции и комментарии/А.Н. Дятлов, М.В. Плотников, И.А. Мутовин. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007.
3. Крейнер с. Ключевые идеи менеджмента: Мыслители, которые изменили мир менеджмента: Пер. с англ. / Крейнер С. – М.: ИНФРА-М, 2002.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.01.00

**Бикмучев А.Р.**

**Bikmuchev A.R.**

кандидат технических наук  
научный сотрудник

**Кондратьев А.С.**

**Kondratiev A.S.**

начальник отдела

**Васильев А.В.**

**Vasiliev A.V.**

кандидат педагогических наук

заместитель начальника отдела-начальник лаборатории

**Краев В.М.**

**Kraev V.M.**

начальник лаборатории

ФГБУ «ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

г. Звёздный городок

**О НЕКОТОРЫХ ИТОГАХ РАБОТ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ  
ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОРМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХАРАКТЕРУ  
ПРОЯВЛЕНИЯ, ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОЙ  
ПОДГОТОВКИ ТРЁХ ЭКИПАЖЕЙ НА ТРЕНАЖЁРАХ  
ТРАНСПОРТНЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОРАБЛЕЙ «СОЮЗ МС»**

**ON SOME RESULTS OF THE STUDY OF THE DISTRIBUTION OF  
DEVIATIONS FROM THE NORMS OF ACTIVITY BY THE  
NATURE OF THEIR MANIFESTATION, BASED ON THE  
RESULTS OF COMPREHENSIVE TRAINING OF THREE CREWS  
ON SIMULATORS OF «SOYUZ MS» MANNED TRANSPORT  
SHIPS**

**Аннотация.** Излагаются предварительные итоги выполненных работ по распределению отклонений от норм деятельности (ошибок) экипажей по характеру проявления, совершенных в ходе комплексных тренировок на тренажерах транспортных пилотируемых кораблей «Союз МС». Получены картины распределения ошибок. Показано наличие корреляции между ошибками допущенными экипажами во время комплексных тренировок с ошибками, допущенными на экзаменационных комплексных тренировках.

**Ключевые слова:** комплексная подготовка космонавтов, отклонения от норм деятельности, ошибки экипажей ТПК «Союз МС», коэффициент корреляции Спирмена.

**Abstract.** The preliminary results of the work performed on the distribution of deviations from the norms of activity (errors) of the crews by the nature of the manifestation committed during complex training on the simulators of the Soyuz MS manned transport ships are presented. Patterns

of error distribution are obtained. It is shown that there is a correlation between the mistakes made by the crews during complex training with the mistakes made during the examination complex training.

**Keywords:** comprehensive training of astronauts, deviations from the norms of activity, errors of the «Soyuz MS» crew, Spearman correlation coefficient.

Работа посвящена проблеме возникновения отклонений от нормы деятельности (ошибок) допущенных экипажами в ходе комплексных тренировок на тренажере транспортного пилотируемого корабля (ТПК) «Союз МС», рассматривается проблема возникновения отклонений от норм деятельности экипажей (ошибок), совершаемых в ходе проведения комплексной подготовки по управлению транспортным пилотируемым кораблем (ТПК) «Союз МС».

Комплексная подготовка космонавтов является основной частью непосредственной подготовки к космическому полету в составе экипажа. Данный вид подготовки заканчивается экзаменационной комплексной тренировкой (ЭКТ), по результатам которой экзаменационная комиссия принимает решение о подготовленности экипажа к выполнению программы космического полета на борту ТПК.

В соответствии с существующей в настоящее время методикой оценки деятельности экипажа на ЭКТ по управлению ТПК, оценивание осуществляется исходя из возможных последствий отклонений от нормы деятельности. Однако остаются не ясными начальные причины совершаемых отклонений.

Ошибки можно классифицировать по различным критериям [1]. Нами был выбран вариант классификации по характеру проявления (ошибки пропуска, включения, следования, замещения, своевременности и качества выполнения) для проведения анализа причин их возникновения, что позволит в последующем минимизировать вероятность этих отклонений в процессе выполнения ЭКТ и, впоследствии, в космическом полете.

В качестве исходных данных для выполнения работ были взяты результаты комплексной подготовки трех экипажей на тренажерах ТПК «Союз МС». Отметим, что комплексная подготовка одного экипажа по кораблю длится примерно 1,5 года.

В результате выполненных работ на примере трех экипажей, получилась следующая картина. У всех трех экипажей больше всего ошибок допущено по пропуску 30-43%, далее идут ошибки включения и качества 15-20%. Затем примерно одинаково идут ошибки

своевременности и доклада 5-8%. За исключением экипажа №2, у которого ошибок своевременности допущено больше и составляет 15%. Меньше всего ошибок следования 1-5%. Замечено, что суммарное абсолютное количество ошибок у всех трех экипажей примерно одинаковое. Меняется только их соотношение по типам ошибок. Также отметили, что наблюдается тенденция, чем больше ошибок на тренировках по конкретным типам ошибок, также больше ошибок и на ЭКТ.

Для обнаружения статистической зависимости между полученными эмпирическими данными (ошибками на тренировках и ошибками на ЭКТ) был подсчитан коэффициент ранговой корреляции Спирмена (табл.1).

Таблица 1. Результаты расчета коэффициента корреляции

	Экипаж №1	Экипаж №2	Экипаж №3
Коэффициент корреляции	0,971	0,9	0,942

Для всех экипажей коэффициент корреляции по шкале Чеддока больше или равно  $\geq 0,9$ , что соответствует тому, что между переменными прямо пропорциональная весьма сильная связь.

Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена для всех экипажей больше критического  $> 0,829$ , соответственно делаем вывод, что между переменными есть значимая достоверная связь и эта связь сильная и прямо пропорциональная.

### Литература

1. Плешакова Н.В., Анохин А.Н. Анализ ошибок, допускаемых операторами БЩУ АЭС при использовании эксплуатационных процедур // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2012. –№ 4. – С. 45-57.

УДК 37.091.39

eLIBRARY.RU: 14.01.11

**Захаров О.Е.**

**Zakharov O.E.**

главный специалист историко-образовательной службы

**Веденина Ю.О.**

**Vedenina Y.O.**

ведущий специалист

ФГБУ НИИ «ЦПК имени Ю.А.Гагарина»

г. Звёздный городок

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ  
КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А.ГАГАРИНА**

**ADDITIONAL EDUCATION FOR CHILDREN AND YOUTH AT  
THE YURI GAGARIN COSMONAUT  
TRAINING CENTER**

**Аннотация.** Пропаганда достижений отечественной космонавтики – одно из важнейших направлений работы ЦПК имени Ю.А. Гагарина. В докладе рассмотрены особенности деятельности Центра по дополнительному образованию подрастающего поколения на протяжении более 20 лет.

**Ключевые слова:** Образование, Космоцентр, ЦПК, профориентация, космонавтика.

**Abstract.** Promotion of the achievements of Russian cosmonautics is one of the most important areas of work of the Yuri Gagarin Space Science Center. The report examines the specifics of the Center's activities for additional education of the younger generation for more than 20 years.

**Keywords:** Education, Cosmocentr, GCTS, career guidance, cosmonautics.

Кадровый потенциал любой отрасли определяет возможности ее функционирования и развития. Решение проблем выбора профессии подрастающим поколением в современных условиях становится актуальной задачей для обеспечения кадровой политики и социального управления формированием этого важнейшего ресурса модернизации общества.

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», как предприятие с высокой социальной ответственностью, с большим вниманием относится к работе с подрастающим поколением. За годы своего существования Центр организовал и провел множество мероприятий различной направленности. Так в октябре 2002 года Центр подготовки космонавтов объявил начало конкурса научно-технических проектов по космонавтике «Звездная эстафета». [1].

Сегодня конкурс «Звёздная эстафета» набирает свои обороты. В 2018 году он официально стал международным. Победители «Звёздной эстафеты», при поддержке государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», получают бесплатные путевки на специализированную смену во всероссийский детский

центр «Артек» и, благодаря партнеру конкурса, – в Детский центр «Смена».

10 апреля 2012 года, в канун Международного дня космонавтики, на базе учебно-тренировочного макета орбитального комплекса «Мир» торжественно открылся молодежный образовательный Космоцентр.

Космоцентр представляет собой современную материально-техническую, методическую и образовательную площадку, позволяющую осуществлять координационные и системообразующие функции в организации профориентационной деятельности в интересах кадрового обеспечения космической отрасли России в целом. [2].

С 1 сентября 2016 г. в связи с 55-летием первого полета человека в космос и в целях поощрения студентов и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по направлениям, связанным с пилотируемой космонавтикой в ракетно-космической отрасли, участвующих в пропаганде достижений отечественной космонавтики, приказом начальника ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» были учреждены 3 ежегодные стипендии имени Ю.А. Гагарина.

Актуальными направлениями, расширяющими сферу образовательной деятельности Центра подготовки космонавтов в современных условиях становятся:

- профессиональная подготовка специалистов после вуза;
- профессиональная ориентация, отбор и воспитание абитуриентов;
- профессиональная подготовка школьных преподавателей, ведущих профильные кружки по космонавтике (инженерия, естествознание);
- проведение практики студентов старших курсов;
- использование возможностей Музея ЦПК.

Таким образом, дополнительное образование детей и молодежи в ЦПК имени Ю.А.Гагарина проводится путем организации музейно-экскурсионных мероприятий, различных конкурсов, информационно-агитационной работы, реализации просветительских проектов и программ.

### **Литература**

1. Ильин, А. М. Юбилейный детский конкурс в ЦПК / А. М. Ильин // Земля и Вселенная. – 2013. – № 1. – С. 98-105. – EDN PVLBAВ.
2. Веденина, Ю. О. Анализ профориентационной деятельности ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» на примере конкурса научно-технических и художественных проектов по космонавтике «звёздная эстафета» / Ю. О. Веденина // Идеи К.Э. Циолковского в контексте

современного развития науки и техники: Материалы 53-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, Калуга, 18–19 сентября 2018 года. – Калуга: Издательство АКФ «Политоп», 2018. – С. 399-400. – EDN YZMGUP.

УДК 62-522.7

eLIBRARY.RU: 55.03.47

**Филиппов О.А.**

**Filippov O.A.**

инженер-инструктор – водолазный специалист

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

г. Звёздный городок

**АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКИ ПЛАВУЧЕСТИ  
СКАФАНДРОВ «ОРЛАН-ГН» В ГИДРОЛАБОРАТОРИИ**

**ANALYSIS OF THE FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF  
AUTOMATIC BUOYANCY ADJUSTMENT OF «ORLAN-GN»  
SPACESUITS IN THE HYDROLABORATORY**

**Аннотация.** В работе рассмотрено применение предлагаемой системы автоматической регулировки плавучести и ориентации. Проведён анализ преимуществ и недостатков данной системы в сравнении с существующими решениями. Предложен конструктивный облик оборудования и проведена оценка технических возможностей системы.

**Ключевые слова:** внекорабельная деятельность, подготовка космонавтов, гидролаборатория, гидросреда, гидроневесомость, плавучесть, скафандр «Орлан-ГН».

**Abstract.** The paper considers the application of the proposed system of automatic adjustment of buoyancy and orientation. The advantages and disadvantages of this system are analyzed in comparison with existing solutions. The constructive appearance of the equipment is proposed and an assessment of the technical capabilities of the system is carried out.

**Keywords:** extravehicular activity, cosmonaut training, hydrolaboratory, hydro environment, hydrogravity, buoyancy, «Orlan-GN» spacesuit.

В ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» существует испытательно-тренировочный комплекс «Гидролаборатория», где проводятся подготовка космонавтов по внекорабельной деятельности, а также испытания и эксперименты в интересах науки. Для имитации невесомости используются свинцовые грузики и поплавки, которые позволяют обезвесить объекты в гидросреде. Аналогично, скафандры для гидросреды, имитирующие штатные, также обезвешиваются за счёт добавления грузов в специальные карманы на скафандре. Нулевая плавучесть обеспечивается водолазным составом в ручную, что занимает определённое время от тренировочного процесса. Время на балансировку напрямую зависит от многих факторов, таких как опыт балансирующих водолазов, положение человека в скафандре и массовых индивидуальностей каждого скафандра. Нередко балансировку приходится изменять во время тренировки. Под различные задачи требуется разное положение скафандра.

Конструктивно система представляет собой блок с ёмкостями, куда подаётся сжатый воздух, вытесняя воду. Такой блок может быть заполнен в разной комбинации воздуха и воды, обеспечивая нулевую плавучесть для скафандра при работе с навесным оборудованием и карабинами. Кроме того, неравномерное заполнение ёмкостей меняет центр тяжести для блока, а значит, может задавать ориентацию для скафандра в гидроневесомости.

Предложенная система автоматической регулировки плавучести и ориентации позволяет исключить ручную регулировку и поддерживает нужную ориентацию на протяжении всей тренировки на разном диапазоне глубин резервуара. Автоматизация процесса достигается за счёт набора датчиков давления и ориентации. Однако данная система при реализации может иметь достаточно большую массу и габариты что может ухудшить процесс проведения тренировок. Приведённый в работе анализ данной системы позволяет сформулировать основные вопросы к пути реализации от концепта до рабочего прототипа. Рассмотрены основные преимущества и недостатки системы автоматической регулировки, а также приведена концептуальная конструкция данной системы.

УДК 006.1  
eLIBRARY.RU: 84.01.11

**Тарханова С.П.**  
**Tarkhanova S.P.**  
главный специалист по техническому контролю



**Ростоширов Т.Н.**  
**Rostopirov T.N.**  
начальник службы качества  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звёздный городок

## **ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ НОРМОКОНТРОЛЯ**

### **ELECTRONIC DOCUMENT FLOW OF DESIGN DOCUMENTATION. ORGANIZATION OF THE PROCESS OF CONDUCTING STANDARD CONTROL**

**Аннотация.** Применение систем автоматизированного проектирования на всех стадиях жизненного цикла изделия формируют сквозной цикл проектирования. Подключение нормоконтроля к процессу проектирования необходимо на самых ранних стадиях. Без участия нормоконтролера в базы данных не должны быть внесены изменения.

**Ключевые слова:** Нормоконтроль, системы автоматизированного проектирования, электронная модель, электронная структура изделия, электронный документооборот, конструкторская документация.

**Abstract.** The use of computer-aided design systems at all stages of the product life cycle forms an end-to-end design cycle. Connecting standard control to the design process is necessary at the earliest stages of design. No changes should be made to the databases without the participation of the normative controller.

**Keywords:** Standard control, computer-aided design systems, electronic model, electronic structure of the product, electronic document management, design documentation.

Создание современной техники является сложной задачей, особенно если принять во внимание условия, в которых сегодня приходится работать. Повышенные требования со стороны заказчика, сжатые сроки, высокое качество выпускаемой продукции вынуждают изменять подход к процессу создания изделий.

Информационные технологии изменили процессы разработки изделий и документации. Если на первых этапах системы автоматизированного проектирования решали задачу представления бумажного графического документа в электронном виде, то в

настоящее время эти системы стали моделирующими, оперирующими огромными массивами информации, накопленных в комплексных базах данных. Используя эту информацию, системы сами могут генерировать документы в соответствии с заранее сформированными правилами.

Применение систем автоматизированного проектирования на всех стадиях жизненного цикла изделия формируют сквозной цикл проектирования. Внедрение электронного документооборота конструкторской документации на предприятии способствует решению многих задач, например, таких как:

- сокращение сроков проектирования за счет автоматизации проектно-конструкторских работ;
- управление процессами проектирования;
- сокращение объемов хранения, за счет создания комплексных баз данных;
- сокращение большого количества рутинных работ, таких как: печать, ручное подписание, отправка документов по почте.

В условиях перехода в автоматизированные среды проектирования требуется изменение классического подхода к проведению нормоконтроля конструкторской документации.

ГОСТ 2.052-2021 [1] устанавливает требования к выполнению, составу информации, визуальному представлению электронных моделей изделий (ЭМИ).

Электронная модель изделия трактуется как набор данных, которые вместе определяют геометрию изделия, и иные свойства, необходимые для изготовления, контроля, приемки, эксплуатации, ремонта и утилизации изделий. ЭМИ становится одним из видов конструкторских документов.

На протяжении длительного времени значительное внимание уделялось оформлению чертежей на соответствие ЕСКД, представленных как в бумажном виде, так и в виде электронного конструкторского документа. В настоящее время, когда электронная модель изделия является конструкторским документом, а не вспомогательным инструментом конструирования, важно избежать принципиальных ошибок на самых ранних стадиях проектирования. Для этого необходимо подключение нормоконтроля к процессу проектирования на самых ранних стадиях, от построения эскиза при создании твердотельной модели, до чертежа.

Электронная структура изделия (ЭСИ), содержащая состав сборочной единицы, комплекса или комплекта, как конструкторский документ, должна иметь единообразное представление для

информационного взаимодействия между автоматизированными системами. Нормоконтролер должен учувствовать в приемке электронных баз данных и программно-технических средств. Без участия нормоконтролера в базы данных не должны быть внесены изменения.

### **Литература**

1. ГОСТ 2.052-2021 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия

УДК 004.896:629.78.007  
eLIBRARY.RU: 89.25.00

**Дикарев В.А.**

**Dikarev V.A.**

доктор технических наук, профессор,  
начальник управления

**Симбаев А.Н.**

**Simbaev A.N.**

кандидат технических наук, доцент,  
ведущий научный сотрудник

**Кикина А.Ю.**

**Kikina A.Yu.**

космонавт-испытатель

**Петелин Д.А.**

**Petelin D.A.**

инструктор-космонавт-испытатель 2 класса

**Буковская И.А.**

**Bukovskaya I.A.**

старший научный сотрудник  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
г. Звёздный городок

## О КЛАССАХ И ОТНОШЕНИЯХ СОВМЕСТНЫХ ДЕЙСТВИЙ КОСМОНАВТОВ С РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОЛЛАБОРАЦИИ И ИНТЕРФЕЙСА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

### ABOUT CLASSES AND RELATIONS OF JOINT ACTIONS OF ASTRONAUTS WITH ROBOTIC SYSTEMS TO ENSURE COLLABORATION AND THE INTERACTION INTERFACE

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы исследования развития коллаборативных робототехнических технологий и средств в обеспечение автономности выполнения совместных операций при ограничениях функциональных возможностей членов экипажа в условиях длительной космической экспедиции. Рассмотрена классификация по следующим классам: сосуществование; кооперация; коллаборация. Внедрение коллаборативных робототехнических технологий и средств (КРТиС), направленных на выполнение отношений совместных действий с эффектом в отношениях сотрудничества. При этом в сочетании с интеллектуальными интегрированными технологиями и средствами виртуальной, дополненной реальности и манипуляции (элементов искусственного интеллекта) является предпосылкой - для трансформации роботов-помощников космонавтов в роботы-партнеры космонавтов, которые обеспечат их взаимодействие с эффектом отношения сотрудничества в процессе выполнения совместной деятельности.

**Abstract:** The issues of research on the development of collaborative robotic technologies and tools to ensure the autonomy of performing joint operations with limitations of the functional capabilities of crew members in conditions of a long-term space expedition are considered. The classification according to the following classes is considered: coexistence; cooperation; collaboration. The introduction of collaborative robotic technologies and tools (Curtis) aimed at fulfilling the relationship of joint actions with effect in the relationship of cooperation. At the same time, in combination with intelligent integrated technologies and means of virtual, augmented reality and manipulation (elements of artificial intelligence), it is a prerequisite for the transformation of robot assistants to astronauts into robot partners of astronauts, which will ensure their interaction with the effect of a cooperative relationship in the process of performing joint activities.

**Ключевые слова:** робототехническая система, коллаборативные роботы, эргатическая система, пилотируемый космический полет, интерфейс управления.

**Keywords:** robotic system, collaborative robots, ergatic system, manned space flight, control interface.

Важность и значимость развития космической робототехники, в том числе, в интересах создания и использования робототехнических систем (РТС) для пилотируемых космических полетов, в частности, для совместной работы с космонавтами не вызывает сомнения. В действительности, компоненты эргатической системы (ЭС) «космонавт – РТС» могут находиться в бинарных системных отношениях взаимодействия космонавта и РТС: конфликт, безразличие и сотрудничество. Конфликт характеризуется снижением целевой функции полезности ЭС «человек – РТС», безразличие – её неизменностью, сотрудничество – её повышением. Безусловно, целью создания и применения коллаборативных роботов (космокоботов) является достижение между компонентами системы ЭС «человек – РТС» сотрудничества путем недопущения конфликта и исключения безразличия.

Концептуально взаимодействие космонавта и РТС, а также рабочий процесс в коллаборативной робототехнической системе (КРТС) можно разбить на следующие классы: сосуществование; кооперация; коллаборация. Класс непосредственно самого взаимодействия определяется четырьмя атрибутами: рабочее время; рабочее пространство; общая цель; физический контакт.

В предлагаемой классификации взаимодействия космонавта и РТС отображается длительность совершения совместных действий в рамках единого рабочего пространства. Если космонавт и РТС находятся в едином рабочем пространстве, то данное взаимодействие представляет собой их сосуществование. При наличии единой цели взаимодействия космонавт и РТС кооперируются для выполнения поставленных задач, а если происходит контакт с объектом воздействия или, например, используется речевое управление роботом, то такое взаимодействие может быть обозначено как коллаборация космонавта и РТС.

Развитие и внедрение коллаборативных роботизированных технологий и средств, направленных на выполнение совместных операций с эффектом в отношениях сотрудничества в сочетании с интеллектуальными интегрированными технологиями и средствами виртуальной, дополненной реальности и манипуляции (элементов

искусственного интеллекта) является предпосылкой - для трансформации роботов-помощников космонавтов в роботы-партнеры космонавтов, которые обеспечат их взаимодействие с эффектом отношения сотрудничества в процессе выполнения совместной деятельности.

При организации проектирования и отработки коллаборации и интерфейса взаимодействия космонавтов с РТС для операционной и информационной поддержки деятельности экипажей в перспективных пилотируемых космических полетах в качестве примера, возможно, следует ориентироваться на обобщенный алгоритм предварительного проектирования средств и интерфейсов операционной поддержки деятельности экипажей перспективных пилотируемых космических комплексов (ППКК) с применением РТС [1,2].

При этом, одним из направлений экспериментальных исследований является согласование свойств интерактивности и ассистивности окружения РТС с возможностями восприятия информации космонавтом, что может быть достигнуто развитием диалоговых средств, включая применение многомодальных интерфейсов взаимодействия системе «космонавт – робот-помощник». Наиболее значимая тенденция в проектировании интерфейсов взаимодействия космонавтов с РТС при выполнении совместных операций – использование многомодальных пользовательских интерфейсов [3].

В частности, организации отработки коллаборативных КРТиС и их развитие в обеспечение функционирования ППКК, обслуживание их систем в беспилотном полете и при нештатных ситуациях, а также процессов операционной и информационной поддержки внутрикорабельной (ВнуКД) и внекорабельной деятельности (ВКД) при ограничениях функциональных возможностей членов экипажа в условиях факторов космического пространства предполагаются следующие этапы:

- 1) на этапе наземной подготовки;
- 2) на этапе бортовой реализации;
- 3) на этапе анализа результатов исследований.

Решение этих задач в обеспечение функционирования ППКК, обслуживание их систем в беспилотном полете и при нештатных ситуациях, а также ограничениях функциональных возможностей членов экипажа при совместном выполнении операций ВнуКД и ВКД, а также в моделируемых на Земле условиях космического полета способствуют получению:

- данных о динамике изменения качественных показателей профессиональной деятельности космонавтов с использованием КРТиС;
- данных о динамике изменения качественных показателей операционной и информационной поддержки деятельности космонавтов с использованием КРТиС;
- данных о динамике изменения качества операторской деятельности космонавта с использованием КРТиС;
- данных о согласовании сценариев использования КРТиС.

Наличие этих данных позволит обеспечить проектирование и отработку технологий и средств по обеспечению коллаборации и интерфейса взаимодействия космонавтов с РТС для операционной и информационной поддержки деятельности экипажей в перспективных пилотируемых космических полетах.

### **Литература**

1. Дикарев В.А., Чеботарев Ю.С. Разработка элементов коллаборативного взаимодействия космонавтов с робототехническими системами для пилотируемых космических полетов. //Идеи и Новации. – 2022. – № 1-2. – Том: 10. – С. 99-103.
2. О возможности отработки коллаборативного использования антропоморфной и манипуляционной робототехнической системы для операционной поддержки внекорабельной деятельности космонавтов. /В.А. Дикарев, А.Ю. Кикина, Ю.С. Чеботарев, Э.В. Никитов, М.В. Кондратенко, Ю.С. Агаркова. //Пилотируемые полеты в космос. – 2022. – №3 (44). – С. 69-84.
3. Галин Р.Р., Мамченко М.В., Галина С.Б., Мещеряков Р.В. Исследование и разработка подходов к распределению задач в коллаборативной робототехнической системе / Материалы 18-й Всероссийской научно-практической конференции «Перспективные системы и задачи управления» и 14-ой молодежной школы-семинара «Управление и обработка информации в технических системах» (Таганрог, 2023). Таганрог: ООО Издательство «Лукоморье», 2023. С. 72-76.

Секция 10  
«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ»

УДК 37.017.92  
eLIBRARY.RU: 14.09.95

**Иванова И.В.**

**Ivanova I.V.**

доктор педагогических наук  
кандидат психологических наук, доцент  
КГУ им. К.Э. Циолковского  
г. Калуга

**ЭФФЕКТ ПРЕОДОЛЕНИЯ**

**OVERCOME EFFECT**

**Аннотация.** В статье рассматривается феномен преодоления с точки зрения психологии и в философском аспекте. Проведено обращение к взглядам К.Э. Циолковского о взаимосвязи неудовлетворенных желаний и препятствий, заставляющих усиленно функционировать мозг с тем, чтобы находить новые варианты решения возникших проблем. Осуществлено соотнесение мысли ученого с биологической теорией эмоций, предложенной П.К. Анохиным. Делается вывод о важности включения в воспитательный процесс проблемно-ориентированных заданий, содействующих выходу личности обучающегося из «зоны комфорта», что формирует мотивацию к преодолению при условии субъектной значимости решения проблемы и ведет ребенка на более высокую ступень развития.

**Ключевые слова:** преодоление, препятствие, проблема, субъектность, саморазвитие.

**Abstract.** The article examines the phenomenon of overcoming from the point of view of psychology and in the philosophical aspect. An appeal was made to the views of K.E. Tsiolkovsky about the relationship between unsatisfied desires and obstacles that force the brain to function intensively in order to find new solutions to problems that have arisen. The scientist's thoughts were correlated with the biological theory of emotions proposed by P.K. Anokhin. The conclusion is made about the importance of including problem-oriented tasks in the educational process that help the student's personality leave the "comfort zone", which forms the motivation to



overcome, subject to the subjective significance of solving the problem, and leads the child to a higher stage of development.

**Keywords:** overcoming, obstacle, problem, subjectivity, self-development.

В современном мире, для которого характерны глобализационные процессы, интенсификация социокультурных изменений, стремительное развитие информационных технологий, ускорение темпов жизни, человек зачастую находится в ситуации неопределенности с порождаемыми ею психологическими и социальными барьерами. В жизнь ребенка и взрослого человека органично вошли риски. Сегодня особую востребованность получают качества личности, наличие которых позволяет быстро, гибко и эффективно реагировать на изменяющиеся условия.

Феномен преодоления представляет интерес для представителей философской, психологической и педагогической мысли.

Обращаясь к идеям К.Э. Циолковского, в трудах которого раскрыты идеи самосовершенствования через постоянную работу человека над собой, феномен преодоления препятствий рассматривается в области эмоций. Ученый в научном труде «Ум и страсти» предпринимает попытку оценить эмоции в зависимости от силы и времени действия раздражителя. Он утверждает, что бинарность эмоций касается не только их качественной окраски, но и амплитуды воздействия. Согласно К.Э. Циолковскому, сильная отрицательная эмоция обязательно сменяется положительной эмоцией такой же силы. Человек, преодолев тяжелый для себя барьер, испытывая в процессе преодоления «томление», «напряженность», в результате приходит к удовольствию, к ярким положительным эмоциям. Они будут тем ярче, чем непреодолимее казалось человеку препятствие. Состояние «разрядки» идет на смену состоянию «зарядки» [5].

О преодолении как о ведущем факторе развития личности в своих трудах писал Л.С. Выготский. Ученый отмечал, что преодоление трудностей, с которыми встречается человек на своем жизненном пути, есть важнейший фактор его развития. Рассуждая о становлении личности ребенка, он указывал: «...жизнь ставит перед ребенком на каждом шагу барьеры, которые он должен преодолевать, и всякое препятствие, которое ребенок преодолел, поднимает его развитие на высшую ступень» [2, с.27].

Но любая ли проблемная ситуация ведет к саморазвитию, к радости преодоления? В данном контексте обратимся к мысли

К.Э. Циолковского о том, что неудовлетворенные желания и различные порождаемые ими препятствия заставляют мозг усиленно работать, отыскивать все новые и новые выходы из сложившихся проблемных ситуаций. Беспрепятственное и полное удовлетворение своих желаний, как отмечал ученый, доставляет равновесие с шаблонной работой, однако не способствует гениальному развитию мозга. Именно в ситуации активного преодоления препятствий, решения сложных задач развиваются те части мозга, которые ранее не были активными. Именно в результате активной и напряженной деятельности человек становится полезным деятелем, а не заурядным работником [5]. К.Э. Циолковский объясняет, почему эмоции напряжения, возникающие в условиях преодоления трудностей, являются полезными и почему они сохранились в эволюционном ряду. Рассуждая о пользе эмоций, К.Э. Циолковский рассматривает действие механизма страстей, заставляющего сохранять жизнь и обеспечивающего продолжение рода. Мысль ученого можно соотнести с идеями, заложенными П.К. Анохиным в биологической теории эмоций [1].

Зарубежный деятель в области психологии R.L. Selman, обращаясь к феномену преодоления, обращает внимание на то, что не каждая проблемная ситуация ведет к положительному эффекту. Бывает и так, что ситуация выбора, характерная для выхода из «зоны комфорта», приводит к трудностям, которые могут способствовать «регрессу, инволюции», поскольку данные препятствия были непосильными для их проживания конкретным индивидом [6].

Логично заключить, что в ходе организации воспитательного процесса, педагогического сопровождения саморазвития личности важно учитывать постулаты, касающиеся эффекта преодоления, соблюдения факторов посильности проблемной ситуации и субъектной значимости прогнозируемого результата [3].

В данном контексте стоит заметить, что категория преодоления сегодня активно рассматривается представителями педагогической мысли. В частности, о педагогических подходах к формированию готовности взрослеющей личности к преодолению как ценности современного общества в своих научных трудах пишут М.И. Рожков, А.В. Репринцев, Л.В. Байбородова, Т.Н. Гущина, Т.В. Машаровой [4] и другие ученые. Концепция экзистенциальной педагогики, представленная трудами данных авторов, позиционирует существенность роли педагогических ситуаций, содействующих выходу ребенка из «зоны комфорта» с целью рефлексии личностных

ресурсов для преодоления возникших трудностей на пути решения значимой для него проблемы [4].

В заключение отметим, что восприятие человеком ситуации преодоления трудностей как возможности для саморазвития, для личностного роста и самосовершенствования, проявления своих адаптационных возможностей, силы воли, характера и терпения, можно рассматривать в качестве задачи, на решение которой сегодня необходимо обращать особенно пристальное внимание, организуя педагогическую работу с детьми и молодежью.

### **Литература**

1. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы : Избр. тр. М.: Наука, 1978. 400 с.
2. Выготский Л.С. Педология школьного возраста. В кн.: Выготский Л.С. М.: Издательский дом Шалвы Амонашвили, 1996. 222с.
3. Иванова И.В. Преодоление – фактор саморазвития и формирования адаптационного потенциала личности: глава в коллективной монографии // Теоретико-методологические основания экзистенциальной педагогики : коллективная монография. – Ярославль: РИО ЯГПУ, 2023. Т.2. С.191-196.
4. Теоретико-методические основания экзистенциальной педагогики: коллективная монография. В 2-х тт. / под науч.ред. М. И. Рожкова. Ярославль: РИО ЯГПУ, 2023.
5. Циолковский К.Э. Ум и страсти. Калуга : автор, 1928 (тип. Кал. губ. сов. нар. хоз.). 27 с.
6. Selman R.L. The Growth of Iinterpersonal Understanding: Development and Clinical Analysis. New York: Academic Press, 1980.

УДК 378+37.035

eLIBRARY.RU: 14.35.05

**Чиркова Н.И.**

**Chirkova N.I.**

кандидат педагогических наук, доцент

КГУ им. К.Э. Циолковского

г. Калуга

**Цикало А.И.**

**Tsikalo A.I.**

студент Института педагогики

КГУ им. К.Э. Циолковского

г. Калуга

## ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕЙНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

### FORMULA ONE OF THE SEMINARY SCHOOLS IN SCHOOL

**Аннотация.** В статье обосновывается актуальность теории этического воспитания К.Э. Циолковского при формировании традиционных семейных ценностей. Раскрывается понятие «семейные ценности», рассматриваются современные инструменты в работе учителя по формированию семейных ценностей у младших школьников.

**Ключевые слова:** этическое воспитание, семейные ценности, К.Э. Циолковский, начальная школа.

**Abstract.** The article substantiates the relevance of the theory of ethical education by K.E. Tsiolkovsky in the formation of traditional family values. The concept of “family values” is revealed, and modern tools in the teacher’s work to form family values in primary schoolchildren are considered.

**Keywords:** ethical education, family values, K.E. Tsiolkovsky, primary school.

Важным событием для нашей страны стало объявление 2024 года Годом семьи. Крепкая семья – залог стабильности и процветания России. Именно семья является для каждого из нас источником любви, оплотом понимания и поддержки. В семье формируются личностные качества ребенка, создаются условия для его развития. Семья дает психологическую защиту. Здесь развиваются представления о нравственных нормах, прививаются духовные ценности. Жизнедеятельность и развитие института семьи обеспечивают семейные ценности.

Семейные ценности – это «ценности, регулирующие поведение людей в сфере семейных отношений, обеспечивающие сохранение и воспроизводство в обществе семейных образцов» [1, с. 42]. Система ценностей семьи формируется из ценностных ориентаций каждого человека.

В связи с этим остается актуальной антропокосмическая концепция воспитания К.Э. Циолковского. Сущностное содержание выдвинутых им категорий и нравственных ориентиров по формированию «совершенного человека» имеет прямое отношение к обсуждаемой проблеме. Великий ученый мечтал о совершенстве мироустройства и о создании лучшей жизни для людей. К.Э. Циолковский верил, что в

мироощущении новых поколений всё большую роль будут играть категории Мира, Жизни Человека, жизнетворчества; знания о человеке как педагогической цели будут опираться на обновлённую философию картины мира, на высокие общечеловеческие идеалы и ценности [3].

По мнению ученого, от нравственных ценностей и идеалов человека зависит не только судьба каждого, но и всего человечества, судьба всей Вселенной, так как будущее человека самым тесным образом связано с освоением космического пространства, и совсем не безразлично, какие нравственные ценности он понесёт с собой в космос, чем будет руководствоваться в процессе своей преобразовательной деятельности. В концепции ученого всё человечество рассматривается как единая семья [2].

Необходим поиск инструментов формирования семейных ценностей у детей, начиная с дошкольного и младшего школьного возраста. В публикациях раскрывается воспитывающий потенциал урочной и внеурочной деятельности [4, 5]. Семейные ценности – это набор принципов, убеждений и традиций, которые лежат в основе семейных отношений и передаются из поколения в поколение. Они включают в себя такие аспекты как: любовь, забота и поддержка между членами семьи; уважение к старшим и забота о младших; верность, преданность и лояльность семье; традиции и ритуалы, объединяющие семью; взаимопомощь и взаимовыручка; честность, открытость и доверие в общении; воспитание детей и передача семейных ценностей следующим поколениям; совместное времяпрепровождение и проведение досуга; сохранение семейной истории и наследия.

Назовем несколько ключевых инструментов для формирования семейных ценностей у младших школьников. Ведущую роль в формировании общечеловеческих духовных ценностей играет художественная культура: литература, музыка, живопись, а также:

1. Семейные традиции и ритуалы:

- совместные семейные праздники, обеды, прогулки;
- семейные альбомы, фотографии, истории;
- совместные семейные хобби и увлечения.

2. Семейные истории и сказки:

- рассказывание историй из жизни семьи;
- чтение сказок и обсуждение семейных ценностей;
- совместное создание семейных историй и сказок.

3. Семейные правила и обязанности:

- распределение домашних обязанностей между членами семьи;
- обсуждение и принятие семейных правил;

- поощрение ответственности и взаимопомощи.
- 4. Совместная деятельность:
  - совместное выполнение бытовых дел;
  - совместные прогулки, походы, путешествия;
  - совместное творчество (рисование, поделки).
- 5. Семейные ценности и обсуждения:
  - беседы о важности семьи, взаимоуважения, заботы;
  - обсуждение моральных дилемм и ценностей;
  - поощрение проявления любви, заботы, уважения.

Важно, чтобы эти инструменты использовались систематически и в соответствии с возрастом ребенка. На основе полученных в детстве установок уже в сознательном возрасте человек создает свой идеал семьи, определяя уже свою личную ценностную направленность.

## Литература

1. Ванчугова, Ю. С. Семейные ценности и ценности художественной культуры в современной России / Ю. С. Ванчугова // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. – 2022. – № 3-4(29). – С. 42-44.
2. Циолковский К.Э. Свойства человека. – 1917. – Архив РАН, ф. 555, оп. 1, д. 380  
(URL: [https://www.ras.ru/ktsiolkovskyarchive/1\\_actview.aspx?id=383](https://www.ras.ru/ktsiolkovskyarchive/1_actview.aspx?id=383)  
Дата обращения 18.06.2024)
3. Циолковский К.Э. Этика или естественные основы нравственности. – 1902-1903, ААН СССР, ф.555, оп.1, д.372 (URL: [https://www.ras.ru/ktsiolkovskyarchive/1\\_actview.aspx?id=378&print=1](https://www.ras.ru/ktsiolkovskyarchive/1_actview.aspx?id=378&print=1)  
Дата обращения 15.06.2024)
4. Чиркова, Н. И. Антропокосмическая концепция воспитания К.Э. Циолковского в контексте современного педагогического образования / Н.И. Чиркова // Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского: Материалы 54-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, Калуга, 17–19 сентября 2019 года. Том Часть 2. – Калуга: АКФ «Политоп», 2019. – С. 335-337.
5. Чиркова, Н. И. Воспитательный потенциал исторического материала на уроках математики / Н. И. Чиркова // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского: Материалы докладов психолого-педагогических секций региональной университетской научно-практической конференции, Калуга, 16 января 2017 года. – Калуга: ФБГОУ ВПО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», 2017. – С. 105-111.

УДК 37.01  
eLIBRARY.RU: 14.09

**Павлова О.А.**

**Pavlova O.A.**

кандидат педагогических наук, доцент  
КГУ им. К.Э. Циолковского

**Гришина П.А.**

**Grishina P.A.**

студентка Института педагогики  
КГУ им. К.Э. Циолковского  
г. Калуга

**Павлов М.А.**

**Pavlov M.A.**

студент Калужского филиала  
МГТУ им. Н.Э. Баумана

**СИЛА РОДА. УЧЁНЫЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ  
ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И НЕОГРАНИЧЕННЫМ  
МЫШЛЕНИЕМ**

**THE POWER OF THE FAMILY. SCIENTIST WITH LIMITED  
HEALTH CAPABILITIES AND UNLIMITED THINKING**

**Аннотация.** В рамках Года семьи факты из биографии К.Э. Циолковского рассматриваются сквозь призму родовых программ и семейных ценностей. Обобщен опыт обращения к биографическим сведениям из жизни известных ученых как воспитывающего фактора в личностном и профессиональном становлении молодого поколения нашей страны.

**Ключевые слова:** К.Э. Циолковский, принадлежность к роду, воспитание.

**Abstract.** As part of the Year of the Family, facts from the biography of K.E. Tsiolkovsky are viewed through the prism of generic programs and family values. The experience of turning to biographical information from the lives of famous scientists as an educational factor in the personal and professional development of the younger generation of our country is generalized.

**Keywords:** K.E. Tsiolkovsky, family affiliation, upbringing.

**Введение.** 2024 год президентом Российской Федерации Владимиром Владимировичем Путиным объявлен Годом семьи.

Логично в этот период, с одной стороны, задуматься о роли семьи и рода в развитии личности выдающегося ученого-самоучки, а также о влиянии личности самого Константина Эдуардовича и его жены на следующие поколения многочисленного семейства. С другой стороны, для решения задач воспитания будущих поколений граждан России необходимо извлечь те уроки, которые может дать нам данный опыт.

Заявленная тема раскрывалась в разные периоды с разных сторон.

Во-первых, наш выдающийся земляк происходил из польского дворянского рода Циолковских (по отцу Эдуарду Игнатьевичу «Чолковскому»). Первое упоминание о принадлежности Циолковских к дворянскому сословию относится к 1697 году [1]. При этом род был обедневший. Мать также была знатного происхождения (у родителей Марии Ивановны были крепостные), а также образованной женщиной, что, несомненно, повлияло на процесс воспитания детей.

Во-вторых, Константин был одиннадцатым ребенком в многодетной семье, что накладывает определенный формат на уклад жизни в семье и недостаточную возможность помогать повзрослевшим детям. На первый взгляд он был обычным ребенком - «смышленным и любознательным», но в 10 лет, переболев скарлатиной, стал терять слух и познал на себе все тяготы человека с «ограниченными возможностями здоровья». Несмотря на это, биографы указывают, что его детство было вполне «счастливым» [2].

В-третьих, сформировавшиеся, либо в силу родовых корней, либо в силу воспитания, а скорее в совокупном влиянии данных факторов черты характера (упорство, настойчивость, целеустремленность) позволили Константину вопреки тому, что имеющая место на то время система образования вытолкнула его из своего лона в силу известных причин, не опустить руки, а продолжить свое образование самостоятельно, причем в достаточно стесненных условиях. И он не остановился только на ремесленнических аспектах полученного образования, и уже будучи учителем и получая доход для содержания своей семьи, вел не только активную мыслительную деятельность, но и старался публиковать итоги своих размышлений. Однако, это не значит, что все давалось легко и не нужна была поддержка от «высших сил» [5]. Впоследствии он называл себя именно «мыслителем», но уже в молодые годы был уверен, что именно он тот «великий человек, которого еще не было и не будет».

В-четвертых, связь молодого учителя с породившей его семьей прервалась после смерти отца (1881), однако к этому моменту он был уже женат, а значит новый виток развития семейного рода продолжился. По воспоминаниям самого Константина Эдуардовича,



браку он придавал только практическое значение и оценивал себя как мужа достаточно критично, указывая на то, что в таких браках «дети не бывают здоровы, удачны и радостны». При этом его жена Варвара Евграфовна, неся свою ношу и разделяя с ним тяготы семейной жизни в течение 55 лет, сумела воспитать семерых детей, пятерых из которых она пережила, скончавшись в возрасте 82 лет.

В-пятых, так получилось, что фамилия Циолковских, идущая от Константина Эдуардовича, исчезла, несмотря на многочисленность его семейства. Все потомки пошли только от дочерей, которые, согласно нашей традиции, меняли фамилию в момент вступления в брак. Судьбы сыновей также становились предметом исследований [3]. Всего сейчас в мире проживает порядка 20 его потомков разных поколений [4].

В отдельных публикациях о К.Э. Циолковском отзываются как о глубоко несчастном, бедном и даже одиноком человеке, с которым судьба сыграла злую шутку. Эта авторская позиция часто исходит от людей, который сами еще не осознали сложность нашего бытия и мироздания. При этом известно о ситуациях, когда сам Константин Эдуардович обращался к высшим силам и принимал то, что они поддерживают его [5].

Может ли такой поток событий быть случайным? Сама идея случайности происходящего с человеком сопоставляется с наличием свободы воли и является предметом отдельных измышлений в философии. О роли случая в своей судьбе размышлял и сам ученый-космист. Свою судьбу он сравнивал с судьбами других ученых. Выводы, к которым он пришел, заключались в единстве мира и человека, вечности жизни во вселенной, одухотворенности атомов и прочих неоднозначных постулатах.

В целом вопросы природы гениальности и появления гения в том или ином роду, проявления своих природных способностей, предназначения конкретного человека насколько сложны, настолько и волнительны для каждого человека, который задумывается о целях своего существования.

В работе со студентами – будущими профессионалами и продолжателями своего рода - следует затрагивать разные аспекты их профессионального и личностного становления и развития. Примеры того, как происходило становление личности и выбор профессионального и (или) научного пути, реализовывалась стратегия личностного развития у разных ученых и педагогов-математиков и как применить данное знание в подготовке будущих учителей, рассматривались нами на разных уровнях [6, 7].

Так в рамках Декады науки на протяжении нескольких лет проводятся семинары, в рамках которых мы разговариваем о личностях ученых-земляков («Калужская область - кузница научных кадров»). В 2023 году в рамках Года педагога и наставника был проведён региональный семинар «Педагоги-математики в истории России». В текущем учебном году данный проект расширил свои границы до математиков нашей страны (Ивент-семинар «Платоны и Невтоны земли Российской»). Студенты из других регионов, рассказывали об известных математиках, своих земляках из Брянской, Тульской, Московской и прочих областей. Наиболее трогательными являются сообщения об ученых с «ограниченными возможностями здоровья», но неограниченным мышлением (Л.С. Понтрягин; В.И. Зубов и др.).

В рамках Года семьи студентами Института педагогики был реализован проект «Сила рода». Он был направлен на то, чтобы проследить историю именно своей семьи. Индивидуальным продуктом проекта стало Генеалогическое древо, которое студенты формировали с помощью одного из программных продуктов. Коллективным продуктом проекта стали посты для страницы Института педагогики и СНО Института педагогики ВКонтакте, в которых студенты делились историями из жизни своих прародителей и размышляли о своем предназначении.

### **Литература**

1. Гюльяхмедов А. Малоизвестные татарские разности – 195. - URL : <https://proza.ru/2017/02/16/547>
2. Циолковский, Константин Эдуардович. - URL : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Циолковский,\\_Константин\\_Эдуардович](https://ru.wikipedia.org/wiki/Циолковский,_Константин_Эдуардович)
3. Костин. А.В. Новое о семье К.Э. Циолковского // Труды Седьмых Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского (Калуга, 14 – 18 сентября 1972 г.). Секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского. – М.: ИИЕТ, 1973. – С. 59 – 68
4. «А это наши младшие Циолковьята!» - URL : <https://kgvinfo.ru/novosti/obshchestvo/a-eto-nashi-mladshie-tsiolkovyata/>
5. Кто вы, Циолковский? - URL : <https://media.elitsy.ru/otvety/kto-vy-ciolkovskij/>
6. Павлова О.А. Формирование готовности будущего учителя математики к осуществлению нравственного воспитания учащихся средствами истории математики : специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание

ученой степени кандидата педагогических наук. – Калуга, 2008. – 197 с.

7. Methods of Using Cases from the Life of Outstanding Mathematicians in the Training of Future Teacher / O. A. Pavlova, Z. F. Zaripova, L. R. Zagitova, V. G. Zakirova // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2021. – Vol. 17, No. 10. – P. 1-10. – DOI 10.29333/ejmste/11178

УДК 37.018.2

eLIBRARY.RU: 14.25.05

**Зиновьева В.Н.**

**Zinovieva V.N.**

кандидат педагогических наук, доцент

КГУ им. К.Э. Циолковского

**Мосина Э.С.**

**Mosina E.S.**

КГУ им. К.Э. Циолковского

г. Калуга

## **МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА КАК СРЕДСТВО ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

### **MUSEUM PEDAGOGY AS A MEANS OF EDUCATION OF JUNIOR SCHOOL CHILDREN**

**Аннотация.** В статье рассматривается роль музейной педагогики в образовании и воспитании детей младшего школьного возраста. Авторы подчеркивают, что взаимодействие с музейными экспозициями способствует углубленному изучению тем, развитию критического мышления и ценностей. Особое внимание уделяется формированию патриотического воспитания.

**Ключевые слова:** музейная педагогика, начальная школа, К.Э. Циолковский, патриотическое воспитание, мышление.

**Abstract.** The article examines the role of museum pedagogy in the education and upbringing of children of primary school age. The authors emphasize that interaction with museum exhibitions promotes in-depth study of topics and the development of critical thinking and values. Particular attention is paid to the formation of patriotic education.

**Keywords:** museum pedagogy, elementary school, K.E. Tsiolkovsky, patriotic education, mind.

Музейная педагогика играет важную роль в образовании детей, способствуя углубленному изучению различных тем и формированию ценностей. Взаимодействие с музейными экспозициями развивает критическое мышление и патриотизм у детей, погружая их в историю, культуру, науку и искусство через реальные артефакты [1].

Педагогика музея развивает у детей навыки наблюдения, анализа, сравнения и обобщения. Пребывание в музее стимулирует их к поиску ответов, аргументации выводов и формированию собственной позиции, способствуя развитию критического мышления и самостоятельного мышления.

Для младших школьников важно взаимодействие с музейной педагогикой, так как это способствует формированию мировоззрения и чувства принадлежности к культуре и стране. Посещение музея также развивает эмоциональный интеллект, уважение к культурному наследию и интерес к научным дисциплинам.

Например, знакомство с личностью выдающегося ученого Константина Эдуардовича Циолковского через музейные экспозиции является не только возможностью получить новые знания, но и стимулом для развития творческого мышления и стремления к достижению личных целей. Истории из жизни ученого, его научные эксперименты и изобретения могут стать поучительным примером для младших школьников, мотивируя их к активному изучению научных дисциплин и поиску новых открытий [3].

Музейная педагогика, опирающаяся на личность Константина Циолковского, способствует формированию интереса к науке и развитию творческого мышления среди детей. Вдохновленные биографией ученого учащиеся будут стремиться развивать свои способности, навыки образования и самоотверженность [4]. Это подчеркивает необходимость постоянного совершенствования и развития подходов в музейной педагогике для обогащения образовательного процесса и воспитания нового поколения граждан, гордящихся достижениями своей страны [2].

Современные технологии в музейной педагогике делают обучение интересным и доступным, вдохновляя новое поколение граждан. Развитие этого направления в образовании способствует формированию гармоничной личности, готовой к активной жизни в обществе.

## **Литература**

1. Константинова В.В. Музейная педагогика в формировании познавательного интереса младших школьников к изучению

- краеведческого материала // Марийское краеведение: опыт и перспективы развития. – 2022. – Т. 1. – № 1. – С. 86-87.
2. Масолова В.Р. Музейная педагогика как средство нравственного воспитания младших школьников // Аллея науки. – 2022. – Т. 2. – № 6 (69). – С. 593-595.
3. Наумова И.В. Возможности музейной педагогики для патриотического воспитания младших школьников во внеурочной деятельности // Ratio et Natura. – 2020. – № 2 (2).
4. Тюнина Г.В. Художественное краеведение как средство эстетического воспитания младших школьников // Педагогический поиск. – 2021. – № 6. – С. 19-24.

УДК: 629.7:533.69«31»  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Леденёва В.В.**

**Ledeneva V.V.**

ведущий специалист по персоналу  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Осипова Е.В.**

**Osipova E.V.**

референт департамента  
Правительства Российской Федерации

**Николаев В.С.**

**Nikolaev V.S.**

кандидат военных наук, профессор  
заслуженный деятель науки Российской Федерации  
начальник кафедры Космонавтики  
Военно-воздушной академии  
имени Ю. А. Гагарина (2000 - 2009 гг.)

**ИСТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В МОНОГРАФИИ ДОКТОРА  
ВОЕННЫХ НАУК, ЛЁТЧИКА-КОСМОНАВТА СССР  
ВЛАДИМИРА ВАСЮТИНА «ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ  
И БУДУЩЕЕ АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ» [1]**

**THE HISTORY OF K.E. TSIOLKOVSKY'S THEORETICAL  
RESEARCH IN THE MONOGRAPH OF THE DOCTOR OF  
MILITARY SCIENCES, SOVIET COSMONAUT  
VLADIMIR VASIUTIN "THE PAST, PRESENT AND FUTURE  
OF AVIATION AND COSMONAUTICS"**

**Аннотация.** Вклад К.Э. Циолковского в формирование фундамента и направлений эволюции развития авиации и космонавтики. Анализ достижений К.Э. Циолковского, предпринятый практиком и теоретиком космических исследований, доктором военных наук, профессором, Героем Советского Союза, летчиком-космонавтом СССР В.В. Васютиным. Актуальность наследия Циолковского.

**Ключевые слова:** математическая теория полета ракеты, гипотеза Циолковского, формула Циолковского, В.В. Васютин, исследования космоса.

**Abstract.** K.E. Tsiolkovsky's contribution to the formation of the foundation and directions of the evolution of aviation and cosmonautics. The analysis of K.E. Tsiolkovsky's achievements undertaken by V.V. Vasyutin, a space research practitioner and theorist, Doctor of Military Sciences, Professor, Hero of the Soviet Union, pilot-cosmonaut of the USSR. The relevance of Tsiolkovsky's legacy.

**Keywords:** mathematical theory of rocket flight, Tsiolkovsky's hypothesis, Tsiolkovsky's formula, V.V. Vasyutin, space exploration.

Практические и теоретические исследования вопросов освоения космического пространства вплоть до 30-х годов 20 века велись как правило энтузиастами. Однако именно частные работы таких русских ученых, как К.И. Кибальчич, И.А. Мещерский, Ф.А. Цандер, К.Э. Циолковский явились основой теории и практики современных космических полетов.

К.Э. Циолковский открыл уравнение прямолинейного движения точки переменной массы и провел систематические исследования прямолинейных движений ракет. Он определил, какие возможности заключает в себе реактивный принцип создания механического движения, и решил простейшую задачу о прямолинейном полете

ракеты в условиях отсутствия сил тяжести и сопротивления воздуха. Он составил и подробно исследовал уравнение движения ракеты при постоянной скорости частиц отброса и получил формулу для скорости ракеты, известную под названием формулы Циолковского (или основного уравнения ракеты).

Научно-технический анализ, проведенный Циолковским, показал, что единственным практически приемлемым средством для полетов в заатмосферном пространстве является ракета, поскольку она обладает значительным набором преимуществ перед остальными.

Циолковский подробно исследовал космические траектории ракет в поле тяготения Земли. Он детально рассмотрел полеты к Луне, Марсу и Венере и дал описания физических явлений в условиях невесомости. Созданная им строгая математическая теория многоступенчатых ракет или ракетных поездов – основа всех современных ракет создаваемых в различных странах мира.

Работы Циолковского дали и практические указания конструкторам по выбору правильных и оригинальных технических решений. Он рекомендовал для изменения направления скорости полета ракеты в безвоздушном пространстве применить газовые рули, для стабилизации положения ракеты относительно центра тяжести использовать гироскопический эффект быстро вращающихся маховиков, а в качестве компонентов топлива жидкий кислород и жидкий водород. В современном ракетостроении эти идеи нашли всеобщее признание и сохраняют свою актуальность.

Монография «Прошлое, настоящее и будущее авиации и космонавтики», в 2002 году награжденная Премией им. А.В. Суворова Академии военных наук, стала ценным осмыслением наследия Циолковского сквозь призму личного опыта летчика-космонавта Владимира Васютина и его богатый научный опыт исследователя. Именно на таком стыке в исследовании «произошла выработка общих многосторонних представлений, выходящих за рамки конкретной специализации» [2, с. 2] в области авиации и космонавтики. Такая широта подходов позволяет космонавтике не только раздвигать границы космоса, но и «больше знать и влиять на процессы жизни на Земле» [3, с. 2].

### **Литература**

1. Васютин В.В. Прошлое, настоящее и будущее авиации и космонавтики. – М.: ВВА им. Ю.А. Гагарина, 2001. – 224 с.
2. Паюсов К. Прошлое, настоящее и будущее авиации и космонавтики. Отзыв на монографию В.В. Васютина//Районные вести. Спецвыпуск,

посвященный летчику-космонавту Герою Советского Союза В.В. Васютину. – 2004. – N 16. – С. 2.

3. «История, настоящее и будущее космонавтики». Тезисы доклада доктора военных наук, профессора, Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР, генерал-лейтенанта Васютина В.В. Семейный архив В.В. Васютина. – Л.2.

УДК: 737.2/671.128  
eLIBRARY.RU: 14.25.05

**Архипцева А.А.**

**Arkhiptseva A.A.**

экскурсовод

ФГБУК «ГМИК им. К.Э. Циолковского»

мемориальный отдел «Дом-музей К.Э. Циолковского»

г. Калуга

**Архипцева Е.В.**

**Arkhiptseva E.V.**

заведующая научно-методическим отделом

ФГБУК «ГМИК им. К.Э. Циолковского»

г. Калуга

**НУМИЗМАТИКА И ФАЛЕРИСТИКА  
ИЗ СОБРАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИСТОРИИ  
КОСМОНАВТИКИ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО КАК  
ОТРАЖЕНИЕ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЁНОГО**

**NUMISMATICS AND FALERISTICS FROM THE COLLECTION  
OF THE TSIOLKOVSKY STATE MUSEUM OF HISTORY  
OF COSMONAUTICS AS A REPRESENTATION OF THE LIFE  
AND WORK OF THE SCIENTIST**

**Аннотация.** Имя Константина Циолковского, предвосхитившего своими трудами развитие современной космической отрасли, известно всему миру. В Государственном музее истории космонавтики имени К.Э. Циолковского отложилась богатая коллекция нумизматики и фалеристики, посвященная великому ученому. Предлагаем познакомиться с редкими, наиболее ценными экземплярами собрания. Они помогут проследить основные вехи жизни и творческий путь ученого.



**Abstract.** The name of Konstantin Tsiolkovsky, who anticipated the development of modern space industry with his works, is known all over the world. The Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics has a rich collection of faleristics dedicated to the great scientist. We offer to get acquainted with the rare, most valuable specimens of the collection. They will help to trace the main milestones of life and the creative path of the scientist.

**Ключевые слова:** Государственный музей истории космонавтики имени К.Э. Циолковского, жизнь и творчество К.Э. Циолковского, нумизматика, фалеристика.

**Keywords:** The Tsiolkovsky State Museum of History of Cosmonautics, life and works of K.E. Tsiolkovsky, numismatics, faleristics.

Одной из острых проблем, которые стоят перед российским образованием, является проблема мотивации осознанного выбора молодежью будущих профессий, в том числе, связанных с наукоёмкими технологиями, где не последнюю роль играет космонавтика. Без этого невозможно в дальнейшем обеспечить инновационный путь развития российской экономики, что в рамках современности весьма актуально. Стартовой площадкой для решения проблем образования является школа, а в помощь школе – музей с его многочисленными коллекциями.

Собрание нумизматики и фалеристики Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского (ГМИК им. К.Э. Циолковского) насчитывает около 5 тысяч предметов. Приблизительно, одна пятая часть посвящена К.Э. Циолковскому (1857-1935). Это наградные, памятные и сувенирные медали, юбилейные монеты, памятные плакеты, значки и нагрудные знаки, наградные жетоны. Условно коллекцию можно разделить на три тематических блока: награды К.Э. Циолковского; награды имени К.Э. Циолковского; предметы коллекции, связанные с именем К.Э. Циолковского.

#### ***Награды К.Э. Циолковского.***

За многолетний образцовый труд в стенах Калужского епархиального женского училища К.Э. Циолковский был удостоен высоких наград Российской империи от священного Синода: 6 мая 1906 г. он получил орден Святого Станислава 3-й степени, в 1911 г. – награду более высокого статуса – орден Святой Анны 3-й степени. Оба наградных знака выполнены в виде креста (золото, эмаль, роспись по эмали). Ордена не сохранились. В ГМИК имеются реплики наград ученого (металл, штамповка).

В связи с 75-летием, «принимая во внимание особые заслуги... в области изобретений, имеющих огромное значение для экономической мощи и обороны Союза ССР», ученый был представлен к ордену Трудового Красного Знамени Союза ССР. Орден со штифтовым креплением с изображением развевающегося красного знамени, серпа и молота был учрежден Постановлением Центрального исполнительного комитета (ЦИК) и Совета народных комиссаров СССР от 7 сентября 1928 г. (оксидированный металл, позолота, эмаль). Награждение состоялось 27 ноября 1932 г. на заседании Президиума ЦИК СССР. Орден утерян в годы Великой Отечественной войны. В ГМИК имеется муляж. Взамен утраченному 22 сентября 1962 г. Дом-музей К.Э. Циолковского получил идентичный орден Трудового Красного Знамени Союза ССР № 180 более позднего образца с орденской книжкой. Награда хранится в ГМИК.

16 мая 1952 г., посмертно, еще до запуска Первого искусственного спутника Земли, за работы в области аэронавтики К.Э. Циолковскому была присуждена Главная премия по аэронавтике Франции. Об этом свидетельствуют переданные в Дом-музей ученого сертификат и нагрудный знак Клуба аэронавтики, учрежденный в Сорбонне в 1897 г. Знак, выполненный в виде якоря с крыльями, символизирует воздухоплавание. Раритетный экспонат из бронзы хранится в ГМИК.

Помимо высоких государственных наград за заслуги на поприще образования и науки, в 1920-е – 1930-е гг., когда быстрыми темпами развивалась авиация, создавались лётно-планерные школы, авиаклубы и авиауголки, Циолковский был удостоен нескольких знаков отличия.

Так, 15 июля 1924 г. в Калужском клубе железнодорожников имени А.А. Андреева на открытии авиационного уголка, которому было присвоено имя К.Э. Циолковского, ученому вручили членский билет и нагрудный знак Общества друзей Воздушного флота, выполненный в виде авиавинта с крыльями. Нагрудный знак, как и членский билет, хранится в ГМИК.

23 января 1927 г. в стране было создано Общество содействия обороне, авиационному и химическому строительству (Осоавиахим СССР), которое учредило нагрудный знак «Активист Осоавиахим СССР». В центре знака крест-накрест изображены древко знамени, винтовка и лопасти авиационного винта. По всей видимости, знак активиста 27 ноября 1932 г. в Москве, в день награждения орденом Трудового Красного Знамени К.Э. Циолковскому вручил член Президиума Центрального Совета (ЦС) Осоавиахим СССР Ф.Н. Ильин. На совместном их фотоснимке, сделанном в этот день, а

также на отдельном снимке юбиляра, на лацкане пиджака ученого можно видеть орден и нагрудный знак.

Высшей наградой Осоавиахим СССР был почетный нагрудный знак «За активную оборонную работу». По инициативе Ф.Н. Ильина этим знаком решено было наградить К.Э. Циолковского на объединенном заседании Президиума ЦС Союза Осоавиахим СССР и РСФСР 7 сентября 1935 г. «за выдающиеся заслуги в деле дирижаблестроения, за разработку теории реактивного движения, за активную научную работу в Обществе, связанную с обороноспособностью страны». На знаке, выполненном в форме ромба, изображены красная звезда, серп и молот. Знак был вручен Циолковскому Ильиным в больничной палате незадолго до смерти, 14 сентября 1935 г.

Оба нагрудных знака Осоавиахим СССР не сохранились. Как и орден, во время похоронной процессии знак активиста Осоавиахим был на пиджаке ученого, о чем свидетельствуют сохранившиеся фотоснимки. Сразу после похорон ночью по приказу органов власти военными калужского гарнизона могила ученого была вскрыта, орден изъят. Нагрудный знак изъят не был. Идентичный знак «За активную оборонную работу» ГМИК приобрел позже.

### ***Награды имени К.Э. Циолковского.***

Наградные медали имени К.Э. Циолковского свидетельствуют о мировом признании заслуг ученого. Высшая награда – золотая медаль имени К.Э. Циолковского «За выдающиеся работы в области межпланетных сообщений», учрежденная Академией наук СССР в 1954 г. На аверсе профильный портрет ученого. Начало присуждения – 1957 г. В собрании ГМИК копия (бронза, позолота, литье). Как предмет особой ценности, медаль входит в состав коллекции из драгметалла. Также имеется наградная медаль на колодке «К.Э. Циолковский» Федерации космонавтики СССР (томпак, штамповка, муаровая лента) с портретом ученого (Московский монетный двор, до 1990 г.).

### ***Предметы коллекции, связанные с именем К.Э. Циолковского.***

Это предметы, посвященные К.Э. Циолковскому, с изображениями Константина Эдуардовича. Как правило, они свидетельствуют о сохранении памяти великого ученого.

В числе особо ценных предметов медальерного искусства бронзовая медаль «Гениальный русский изобретатель К.Э. Циолковский», посвященная 100-летию со дня рождения ученого

(СССР, 1957 г.). На аверсе портрет, на реверсе на фоне стартовой Земли ракеты цитата Циолковского: «Я верю, что многие из вас будут свидетелями первого заатмосферного путешествия». Здесь же бронзовая медаль «К.Э. Циолковский. 125 лет со дня рождения», на которой продублирован портрет ученого с золотой медали (СССР, 1982 г.).

Выпуск юбилейных, памятных медалей связан с юбилейными датами Циолковского, знаменательными событиями, касающимися выхода в свет трудов ученого, открытия музеев и учебных заведений его имени. В качестве примера можно назвать медаль в честь 125-летия со дня рождения К.Э. Циолковского с портретом ученого (Москва, 1982 г.). Эта медаль (томпак, штамповка) взята за основу при разработке дизайн-проекта пригласительного билета Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского, которые ежегодно проходят в Калуге с 1966 г. Еще пример – юбилейная медаль «Основоположник ракетодинамики К.Э. Циолковский», выпуск которой приурочен к 120-летию со дня рождения К.Э. Циолковского (Москва, 1977 г.). На аверсе портрет ученого, на реверсе изображение ГМИК и ракеты-носителя «Восток» на стартовой площадке у музея. Материал – томпак. Забегая вперед, отметим, погрудный портрет с этой медали продублирован на значке, также посвященном памятной дате 120-летия.

Памятная медаль «Основоположник теоретической космонавтики К.Э. Циолковский (1857-1935)» выпущена к 40-летию смерти ученого (Москва, 1975 г.). Материал – томпак. Памятная медаль с погрудным портретом Циолковского из серии «Пионеры ракетной техники и космонавтики» выполнена в двух вариантах – из томпака и мельхиора (Москва, 2008 г.). Памятная медаль из алюминия выпущена к 40-летию Московского авиационно-технологического института имени К.Э. Циолковского (Москва, 1973 г.). На аверсе портрет ученого и ракета-носитель «Восток».

Юбилейные медали с изображением музеев посвящены 10-летию первого в мире музея космоса (Москва, 1977 г.), 50-летию Дома-музея К.Э. Циолковского (Москва, 1986 г.). Юбилейная медаль «50 лет Космической эры» выпущена Роскосмосом в 2007 г. в честь запуска первого в мире искусственного спутника Земли (томпак, штамповка). На аверсе портреты основоположников космонавтики К.Э. Циолковского и С.П. Королева.

Нельзя не упомянуть две медали, посвященные 150-летию со дня рождения К.Э. Циолковского. На одной из них в обрамлении стилизованной лавровой ветви можно видеть фотопортрет ученого

1934 г. работы Н.А. Можайкина, выполненный на эмали в цвете (Россия, 2007 г.). Здесь же изображение ГМИК. Медаль впервые была представлена на выставке в 2023 г. Другая медаль, с портретом анфас, выпущена по заказу ГМИК (Калуга, 2007 г.). Медаль презентабельно смотрится на сувенирной стойке.

Среди сувенирных медалей с портретом ученого медаль «Дом-музей К.Э. Циолковского», выпуск которой приурочен к 30-летию музея (Ленинград, 1966 г.), медаль, посвященная открытию ГМИК им. К.Э. Циолковского (Ленинград, 1967 г.).

Наряду с медалями в собрании представлены юбилейные монеты: номиналом 1 рубль со скульптурным портретом Циолковского под стелой на ВДНХ в Москве (СССР, 1987 г.); номиналом 2 рубля (серебро), выпуск которой посвящен 150-летию со дня рождения Циолковского (Россия, 2007 г.); номиналом 3 рубля (Россия, 2021 г.). Всего в России выпущено около 50 монет с сюжетами, имеющими отношение к космической тематике. Выпуск рублевой монеты посвящен 130-летию со дня рождения Циолковского. Это первое изображение Циолковского на отечественных деньгах. Тираж 4 миллиона экземпляров. Материал – мельхиор. Выпуск трехрублевой серебряной монеты серии «Космос» приурочен к 165-летию со дня рождения Циолковского. Тираж 3 тысячи экземпляров. На монете портрет Циолковского, чертежи и расчеты ученого. Для создания эскиза этой монеты художник-медальер Ольга Шепель использовала материалы ГМИК. Как арт-объект, объемная визуализация памятной монеты Банка России «Стремление к звездам. К.Э. Циолковский» установлена у главного входа ГМИК.

Среди коллекционных предметов нагрудный знак «За активную работу по пропаганде идей К.Э. Циолковского и космонавтики», учрежденный ГМИК, который принадлежал В.С. Зотову, ученому секретарю Дома-музея К.Э. Циолковского. На колодке из металла изображение музея, на аверсе портрет ученого (Москва, 1973 г.). Одна из медалей с портретом ученого выпущена в память о юбилейных XX Чтениях К.Э. Циолковского (Москва, 1985 г.).

В собрании ГМИК большая коллекция значков, посвященных Научным чтениям К.Э. Циолковского. Преимущественно они выполнены в виде раскрытой книги с портретами ученого и формулой Циолковского. По-видимому, примером послужил самый первый значок в форме книги, посвященный 100-летию школы имени К.Э. Циолковского (Калуга, 1970 г.). Речь идет о бывшем епархиальном училище, где ученый преподавал в течение 19 лет.

Много значков посвящено ГМИК им. К.Э. Циолковского, торжественное открытие которого состоялось 3 октября 1967 г. По значкам можно проследить развитие музея. Так, сначала на них изображался только музей, затем, с установкой в 1973 г. на открытой экспозиционной площадке ракеты-носителя «Восток», музей с ракетой. А после награждения музея в 1977 г. орденом Трудового Красного Знамени, уже с орденом. Орден образца 1977 г. и орденская книжка хранятся в ГМИК. Награждение музея высокой правительственной наградой – во многом заслуга его сотрудников, которые в течение 10 лет пропагандировали научные труды Циолковского, достижения отечественной космонавтики. Значки разных видов с изображением музея предназначены для сотрудников.

Наряду с медалями и значками в коллекции представлены двусторонние сувенирные плакетки с портретами Константина Эдуардовича и памятниками достопримечательности Калуги (СССР, 1983 г.). Среди изображений Дом-музей ученого, здание ГМИК, ракета-носитель «Восток».

Но больше всего памятников достопримечательности, связанных с именем Циолковского, можно видеть на таких сувенирах, как значки. Здесь и стела на могиле ученого, и монумент в Сквере мира, и памятник 600-летия Калуги. Тема 600-летия отображена в серии значков, где несколько видов посвящено Циолковскому. Юбилей 600-летия запечатлен на сувенирной медали со скульптурным портретом ученого в Сквере мира (СССР, 1971 г.).

Есть значки, выпуск которых приурочен к юбилейным датам Константина Эдуардовича, например, значок, посвященный 125-летию со дня рождения ученого. Тематически и визуально он связан с бронзовой медалью, посвященной 125-летию ученого: портреты на медали и значке идентичны.

Выпуск многих значков связан с Калугой. Циолковский прославил Калугу. Об этом свидетельствуют разнообразные значки под единым названием – «Калуга космическая», а также значки «Калуга – колыбель космонавтики», «Калуга – город творчества К.Э. Циолковского». Поэтому не случайно в 2021 г. на открытой экспозиционной площадке ГМИК установлен арт-объект в виде медали «Калуга космическая» с изображением памятников достопримечательности, связанных с именем Циолковского.

Значки рассказывают о научном творчестве ученого: «Основоположник современной ракетодинамики К.Э. Циолковский» (Москва, 1977 г.); «К.Э. Циолковский – основоположник космонавтики» (Россия, 1992 г.). Один из них посвящен 75-летию

выхода в свет основополагающего труда Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (Москва, 1978 г.).

Значки свидетельствуют об увлечениях ученого. Так, на значке «К.Э. Циолковский в Калуге» ученый изображен на велосипеде (Московский завод спортивных сувениров и знаков, 1992 г.). Велосипед Константин Эдуардович приобрел в 1902 г. и не расставался с ним до самого конца. Велосипедные прогулки обожал, они способствовали отдыху для ума и приятному времяпрепровождению. К тому же, физическая нагрузка была ученому на пользу.

Однажды Константин Эдуардович увлекся мотоциклом, но до первой поломки, когда мотоцикл пришлось тащить на себе. К тому же, управление серьезной техникой отвлекало от раздумий во время прогулки, мешало любоваться природой в окрестностях Калуги. И хотя с мотоциклом ученый быстро расстался, столь интересный биографический факт надолго сохранился во многом благодаря калужанам, которые в 1960-е – 1990-е гг. ежегодно проводили под Калугой соревнования по мотоспорту – Мотокросс памяти К.Э. Циолковского. Первый мотокросс состоялся в 1965 г. – раньше, чем Первые научные чтения К.Э. Циолковского. В ГМИК отложилась большая коллекция жетонов участников и победителей мотокросса разных лет. Разнообразие художественного оформления поражает, но везде изображен мотоциклист. Преимущественно, нагрудные знаки выполнены на колодке, много знаков с муаровой лентой. И на каждом – портрет ученого. Сегодня в Калуге можно видеть памятник Циолковскому-велосипедисту. Памятник Циолковскому-мотоциклисту, возможно, еще впереди.

Все, что связано с космосом, для России – традиционный приоритет национальной гордости. Основоположник теоретической космонавтики К.Э. Циолковский открыл грандиозные перспективы научно-технического и социально-экономического развития цивилизации землян. В его честь названы кратер на Луне и малая планета Солнечной системы, аэропорт, город и улицы. Его имя носят музеи, научные учреждения и организации, учебные заведения. Ему посвящены научные форумы и спортивные состязания. Память о выдающемся ученом увековечена в предметах нумизматики и фалеристики. Уникальное собрание ГМИК – тому подтверждение.

### **Литература**

1. Архипцева Е.В. К.Э. Циолковский и развитие авиации в Калуге // Легенды и мифы авиации. Вып. 7. М., 2015. С. 39-49.

2. Документальное наследие К.Э. Циолковского в собрании Государственного музея истории космонавтики им. К.Э. Циолковского: каталог. Калуга, 2017.
3. Космические образовательные технологии: инвестиции в будущее (теория и практика). Калуга, 2009.
4. К.Э. Циолковский: документы и материалы (1879-1966). Калуга, 1968.
5. Педагогическая деятельность К.Э. Циолковского в документах: каталог / Сост. Е.В. Архипцева. Калуга, 2011.
6. Фотодокументы о жизни и деятельности К.Э. Циолковского: каталог. Калуга, 2004.

УДК 37.017.92  
eLIBRARY.RU: 14.09.95

**Лукьянова О.Г.**  
**Lukyanova O.G.**  
преподаватель высшей категории  
ГБПОУ КО «ККСТ» им. И.К. Ципулина  
г. Калуга  
педагог дополнительного образования  
«Кванториум» МБОУ «СОШ № 25»  
города Калуги

## **ШКОЛЬНЫЕ КВАНТОРИУМЫ – НАЧАЛО ТВОРЧЕСКОГО ПУТИ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ**

### **SCHOOL QUANTORIUMS – THE BEGINNING OF THE CREATIVE PATH OF FUTURE DESIGNERS**

**Аннотация.** В статье рассматривается подготовка будущих дизайнеров в школьных Кванториумах с использованием технологии интеграции в образовании. Идеи К.Э. Циолковского «Какой тип школы желателен?» сравниваются с реализацией федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование». Затрагивается этика и отражение гуманистических особенностей педагогики Циолковского.

**Ключевые слова:** школьный Кванториум, современная школа, профессия дизайнера, технологии интеграции в образовании, свобода выбора.



**Abstract.** The article discusses the training of future designers in school Quantoriums using integration technology in education. Ideas by K.E. Tsiolkovsky “What type of school is desirable?” are compared with the implementation of the federal project “Modern School” and the national project “Education”. Ethics and reflection of the humanistic features of Tsiolkovsky’s pedagogy are touched upon.

**Keywords:** school Quantorium, modern school, designer profession, integration technologies in education, freedom of choice.

Современное общество нуждается в подготовке квалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, готовых к постоянному профессиональному росту, ответственному выбору и самосовершенствованию. Профессиональный выбор относится к категории экзистенциального порядка. Вопросы формирования готовности подрастающего поколения к ответственному самостоятельному выбору поднимают в своих исследованиях М.И. Рожков, Т.В. Машарова, Л.В. Байбородова, И.В. Иванова и другие ученые [8]. Особое внимание сегодня уделяется рассмотрению возможностей дополнительного образования в решении задач профориентации [1; 2; 8].

Сегодня среди многих специальностей особое место занимает профессия дизайнера. Это обуславливается специальным заказом общества на производство высокохудожественной промышленной продукции, что делает актуальной проблему подготовки дизайнерских кадров с сформированными личностными и профессиональными качествами [6, с. 232].

Подготовка будущих дизайнеров сейчас доступна, начиная со школьной скамьи. В целях обеспечения реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» на базе общеобразовательных организаций создаются и функционируют детские технопарки «Кванториум».

Они направлены на решение следующих задач:

- создание условий для расширения содержания общего образования;
- развитие у обучающихся современных компетенций и навыков, в том числе естественно-научной, математической, информационной, технологической грамотности, формирование критического и креативного мышления;
- практическую отработку материала по учебным предметам «Физика», «Химия», «Биология», реализацию внеурочной деятельности и дополнительных общеобразовательных программ с

помощью приобретаемого оборудования, средств обучения и воспитания [7].

Во многом школьные Кванториумы соответствуют представлениям об идеальной школе Константина Эдуардовича Циолковского: «Главным основанием должна быть система общих наук, вокруг же них должны ютиться прикладная наука, описательные и технические. Необходимо опытное знакомство со всякими орудиями, инструментами, машинами, измерительными приборами и т.д., т.е. надо показать всю силу, величие и пользу индустрии» [9, с. 6].

Обучающиеся школьных Кванториумов имеют право выбирать наиболее подходящее для себя направление занятий, переходить из одного кружка в другой, у педагогов дополнительного образования тоже есть относительная свобода действий.

В 1918 году в своей статье «Какой тип школы желателен?» Циолковский указывает на эту особенность: «У учителя должно быть право удалять нежелательных для него учеников временно или навсегда, у ученика - право слушать и уходить от учителя по желанию. Надо дать как можно больше свободы и самостоятельности как учащим, так и их ученикам.» [9, с. 7].

«Каждый курс, назначенный для общего образования известных способностей людей, должен составлять — как бы ни был он мал — нечто целое. Он должен быть отражением Вселенной и её законов. В состав его поэтому должны непременно входить, в том или другом объёме, следующие науки и в таком порядке (задевая, однако, друг друга и все более и более сливаясь, в конце концов, в одно целое): геометрия, механика, физика, химия, радиология. Все эти науки должны пронизываться математикой и бесчисленными приложениями к описанию и объяснению Вселенной и её жизни. Геометрия, физика, химия и радиология — основные науки, остальные — прикладные. Действительно, например, в биологии разве не действуют законы геометрии, механики, физики и химии! Разве мы видим там хоть что-нибудь отличное от этих наук!» [10, с. 188] – писал К.Э. Циолковский в 1903 году.

«Должны быть различны общие курсы знаний. Насколько разнообразны человеческие умы по своей силе и характеру, настолько должны быть разнообразны и эти курсы» [10, с. 187].

В школьных Кванториумах используются технологии интеграции в образовании. Это методы и подходы, которые позволяют объединить различные предметы, знания и навыки в единое целое. Они направлены на создание связей между разными областями знаний и

способствуют более глубокому и полному пониманию учебного материала.

Интеграция в образовании позволяет видеть взаимосвязи между разными предметами и применять полученные знания в реальных ситуациях. Она способствует развитию критического мышления, творческого подхода к решению задач и умению работать в команде [3].

Наличие в профессиональной деятельности дизайнеров творческого начала, высокой социальной значимости, ведет к сдвигу мотивов деятельности с материальных стимулов к процессу самореализации. Как показывает практика, особое значение, в связи с этим, приобретает использование современных технологий в профессиональной деятельности дизайнера.

Главным стимулом развития интереса является осознание успеха в деятельности. В этом особенно большую роль играет положительное эмоциональное подкрепление (похвала, признание) со стороны педагога [6, с. 234], что имеет отражение в гуманистических особенностях педагогики Циолковского.

Инспекторские отчеты подчеркивают положительное влияние Циолковского на своих учеников и отмечают такие ценные качества личности педагога как любовь к детям, честность по отношению к ним, мягкое, терпеливое обращение с ними, высокая нравственность, отзывчивость, преданность педагогическому делу. Можно сказать, что у Константина Эдуардовича была сформирована позиция учителя, в настоящее время определяемая как позиция ненасилия [4, с.1].

Учебная проектная деятельность обладает определенной спецификой, поскольку сочетает особым образом репродуктивные и продуктивные компоненты. С одной стороны, обучение ориентируется на освоение уже известного опыта художественно-проектной деятельности, с другой – характеризуется большим удельным весом продуктивной деятельности, важным компонентом которой является творчество. Поэтому весьма важной задачей для педагога является обучение эффективным приемам и творческим методам именно продуктивной художественно-проектной деятельности [5, с. 347].

Главная цель школы - научиться жить: т.е. уметь добывать необходимое для жизни, знать наиболее разумные общественные отношения, понимать лучшее социальное устройство, быть гражданином. Остальное все усваивается по силам, способностям и желаниям каждого.

## Литература

1. Иванова И.В. Профессиональный выбор и его значение для жизненного самоопределения личности // Журнал педагогических исследований. -2020.- Т.5.- №2. -С.3-9.
2. Иванова И.В., Иванов Н.Г. Развитие научно-технического творчества подростков // Воспитание школьников. - 2017. - №5. - С. 3-11.
3. Интеграция в образовании: технологии, которые меняют игру // Научные Статьи.Ру — портал для студентов и аспирантов. — Дата последнего обновления статьи: 09.10.2023. — URL <https://nauchniestati.ru/spravka/tehnologii-integraczii-v-obrazovanii/> (дата обращения: 08.06.2024).
4. Климова Н.И. Позиция ненасилия к. Э. Циолковского как основа личностных качеств учителя // К.Э. Циолковский и проблемы образования, 2005 г.
5. Ковешникова Н.А., Ковешникова Е.Н., Ковешников П.А. Использование методов активного обучения в подготовке магистров дизайна в вузе // Ученые записки Орловского государственного университета. 2018. № 4 (81). С. 346–348.
6. Ковешникова Е.Н., Ковешников П.А. Формирование личностных и профессиональных качеств будущих бакалавров дизайна в процессе вузовской подготовки// Ученые записки Орловского государственного университета. 2023. № 3 (100). С. 232–335.
7. Национальный проект «Образование» - Кванториум // URL <https://mpcenter.ru/national-project/informacionnoe-soprovozhdenie/quantorium/> (дата обращения: 08.06.2024).
8. Теоретические основания педагогического сопровождения саморазвития подростков : монография / И.В. Иванова, М.И. Рожков, Т.В. Машарова, Л.В. Байбородова, Т.В. Лушникова; под ред. И.В. Ивановой. — М.: РУСАЙНС, 2020. — 132 с
9. Циолковский К.Э. Какой тип школы желателен? 1918. Архив РАН. Ф.555. Оп. 1. Д. 386 /автограф/, 14 л.
10. Циолковский К.Э. Этика или естественные основы нравственности. 1902 – 1903. Архив РАН. Ф.555. Оп. 1. Д. 372 /машинопись с правкой автора/, 486 л.

УДК 377.6

eLIBRARY.RU: 14.09.95

**Кучейко А.А.**

**Kucheyko A.A.**

кандидат технических наук

доцент Московского Авиационного Института  
генеральный директор, ООО «РискСат», г. Москва

**Кузнецов В.В.**

**Kuznetsov V.V.**

полковник юстиции Главного Управления

«Центр криминалистики» Следственного Комитета РФ

**Мороз О.Ю.**

**Moroz O.Yu.**

заместитель генерального директора ООО «РискСат»

научный руководитель проекта «Арктика и Космос», г. Москва

**Иванова С.Н.**

**Ivanova S.N.**

директор

МБУ ДО «Центр Технического творчества

– Центр цифрового образования детей «ИТКуб», г. Якутск

**Литвинович Н.В.**

**Litvinovich N.V.**

студентка МАИ, г. Москва

**Ткачук М.О.**

**Tkachuk M.O.**

студентка МАИ

г. Москва

**ПРОЕКТНАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ НА  
ОСНОВЕ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПО ОПЫТУ  
МАИ И РАБОТЫ ЛЕТНЕЙ ШКОЛЫ «АРКТИКА И КОСМОС»**

**PROJECT WORK OF SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS  
BASED ON SPACE IMAGING DATA BASED ON THE  
EXPERIENCE OF MAI AND THE WORK OF THE SUMMER  
SCHOOL “ARCTIC AND SPACE”**

**Аннотация.** Применение проектного метода в работе с данными космической съемки для решения государственных и социально-значимых задач в процессе обучения студентов в Московском авиационном институте (МАИ) и обучения школьников в летней

профориентационной школе «Арктика и Космос» в Якутске совместно с Управлением образования г. Якутска, Республика Саха (Якутия) и Центром Технического Творчества – Центром цифрового образования детей «ИТ-Куб».

**Ключевые слова:** космическая съёмка, открытые спутниковые снимки, космическое образование школьников и студентов, МАИ, Арктика и Космос, РИСКСАТ-САХА, ИТ-КУБ.

**Abstract.** Project method application in satellite images processing to solve public and social problems in the educational process with students at the Moscow Aviation Institute (MAI) and with schoolchildren at the summer school “Arctic and Space” in Yakutsk together with the Department of Education of the city of Yakutsk Republic of Sakha (Yakutia) and the Center for Technical Creativity – the Center for Digital Education of Children "IT-Kub".

**Keywords:** satellite imaging, open satellite images, aerospace education for schoolkids and students, MAI, Arctic and Space, RISKSAT-SAKHA, IT-KUB.

Летняя профориентационная аэрокосмическая школа «Арктика и Космос» проводится в г. Якутск РС(Я) с 2015 года Центром технического творчества в партнерстве с научно-исследовательской компанией «РИСКСАТ». В 2024 году школа «Арктика и Космос» заняла 3-е место во Всероссийском открытом конкурсе программ отдыха детей среди 448 конкурсных заявок из 45 субъектов РФ. В школе работают 5-10 лабораторий, ведущей среди них является лаборатория дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса.

В школе «Арктика и Космос» внедрен проектный метод исследований, в процессе обучения школьники осваивают технологии использования программного обеспечения (ПО) обработки спутниковых изображений в целях решения проектных задач. Главная особенность школы – практическая направленность проектных тем, которые в виде заданий перед открытием школы формулируют ведущие министерства и ведомства РС(Я) – министерства промышленности, экологии, МЧС, служба городского хозяйства Якутска, а также крупные компании, ведущие хозяйственную деятельность.

Среди лучших проектных работ школы «Арктика и Космос-2024» стали проекты школьников на темы «Незаконные свалки мусора на территории города», «Последствия аварии на нефтегазовом месторождении Южно-Талаканское», «Загрязнения рек Алданского золотоносного района», «Мониторинг хода строительства газопровода

к месторождению Накын». Профильные министерства и ведомства используют результаты проектных работ школьников в своей деятельности. По наиболее актуальным темам создаются временные рабочие группы работников госучреждений и школьников для продолжения спутникового мониторинга проблемных зон.

В МАИ аналогичные проекты по мониторингу выполняет проектная студенческая группа «РИСКСАТ», которая осуществляет спутниковый мониторинг зон крупных ЧС. Проектный метод применительно к спутниковой информации позволяет студентам и школьникам решать интересные исследовательские и практические задачи, направленные на снижение риска и ликвидацию последствий ЧС.

### **Литература**

1. Материалы веб-сайта ГТРК «Саха». В Якутске завершился лагерь «Профориентационной аэрокосмической школы «Арктика и Космос». Электронный ресурс <https://gtrksakha.ru/news/2024/07/06/v-yakutske-zakrylsya-lager-proforientacionnoj-aerokosmicheskoy-shkoly-arktika-i-kosmos/>.
2. Материалы веб – сайта Окружной администрации города Якутска. Одна из лучших летних школ «Арктика и Космос» - 2024 завершила свою работу. Электронный ресурс <https://yaguo.ru/node/14403>
3. Материалы веб – сайта МАИ (НИУ) <https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=171271#>
4. Материалы веб-сайта ЦЦОД г. Якутск «ИТ-Куб». Электронный ресурс <https://itcube.yaguo.ru/?p=3321>

УДК 929

eLIBRARY.RU: 03.29.00

**Энгельгардт Л.Т.**

**Engelhardt L.T.**

ГМИК им. К.Э. Циолковского  
старший научный сотрудник отдела  
«Дом-музей А.Л. Чижевского»  
г. Калуга

## ПРОГУЛКИ ПО КАЛУГЕ ЧИЖЕВСКОГО

### WALKING IN KALUGA BY CHIZHEVSKY

**Аннотация.** Большую роль в становлении А.Л. Чижевского как ученого, поэта, художника сыграли Калуга, куда он с родителями приехал в 1913 году 16-летним юношей, и калужане.

В данном докладе, используя архивные документы, изданные работы калужских краеведов, воспоминания А.Л. Чижевского и его современников, найдены местонахождения ранее неизвестных мест в Калуге, связанных с жизнью и деятельностью ученого, и объясняется, что именно связывало его с тем или иным местом.

**Ключевые слова:** А.Л. Чижевский, архивные документы, воспоминания, публикации калужских краеведов, места, связанные с жизнью и деятельностью А.Л. Чижевского.

**Abstract.** Kaluga, where he and his parents arrived in 1913 as a 16-year-old boy, and Kaluzhans played a major role in the formation of A.L. Chizhevsky as a scientist, poet, and artist. In this report, using archival documents published by the works of Kaluga local historians, the memoirs of A.L. Chizhevsky and his contemporaries, the locations of previously unknown places in Kaluga associated with the life and work of the scientist were found, and it is explained what exactly connected him with this or that place.

**Keywords:** A.L. Chizhevsky, archival documents, memoirs, publications of Kaluga local historians, places related to the life and work of A.L. Chizhevsky.

За 15 лет жизни в Калуге А.Л. Чижевский из учащегося реального училища вырос в ученого с мировым именем. И большую роль в становлении его как ученого, поэта, художника сыграли Калуга и калужане.

Данный доклад выявляет ранее неизвестные места в Калуге, которые имели отношение к Чижевскому, и помогает понять их местонахождение и объяснить, как тот или иной объект был связан с той или иной деятельностью ученого и какое имел для него значение.

Чижевские приехали в Калугу в 1913 году. Калуга уже тогда не была, как многие считают, захолустным городом, здесь процветала культурная жизнь. В городе было несколько мужских и женских учебных заведений – Николаевская мужская гимназия, казенное реальное училище, частное реальное училище Ф.М. Шамагонова, частная женская гимназия Ю.Ф. Саловой, частная женская гимназия



М.И. Шалаевой, а с 1913 года и учительский институт. Были в городе общественная библиотека, Центральная научная библиотека, несколько типографий, даже Калужское отделение государственного издательства (КОГИЗ), музеи, почтамт, театр, Дворянское собрание и Народный дом, где выступали местные и столичные артисты, была электростанция, водонапорная башня, подававшая воду в дома калужан.

Неудивительно, что после знакомства с городом, полковник артиллерии Л.В. Чижевский решает остаться здесь на постоянное жительство. Сыну надо окончить реальное училище для поступления в университет, и он выбирает из двух реальных училищ частное реальное училище Ф.М. Шахмагонова, где с 1911 года существовал и филиал Московского археологического института. Уже, будучи учащимся реального училища, юный Чижевский увлекается науками, поэзией, живописью, музыкой.

Окончив реальное училище, Александр поступает в два московских института, начинает в доме отца опыты по влиянию воздуха на живой организм и Солнца на социальные явления и делает два научных открытия. Этому способствуют не только наука, но и его окружение. Ведь для изучения этих вопросов необходимы знания, не только получаемые в институтах, но и обширная литература, которую он мог найти в библиотеках, а также поддержка со стороны ученых людей, таких как К.Э. Циолковский, С.А. Петровский, В. Ярошевский, Ф.М. Шахмагонов и другие.

Будучи человеком жизнелюбивым, любознательным, деятельным, увлекающимся науками, поэзией, живописью, музыкой, физической культурой, Чижевский успевал побывать везде, где хоть что-то могло обогатить его ненасытную натуру.

В городе и в настоящее время сохранились улицы, дома, где Чижевский бывал, связанные с его культурной и научной деятельностью. Данный доклад окажет неоценимую помощь тому, кто будет готовить экскурсию по Калуге Чижевского.

### **Литература**

1. АРАН. Ф. 1703. Оп. 1. Ед. хр. 228.
2. АРАН. Ф. 1703. Оп. 1. Ед. хр. 216
3. ГАКО. Ф.145. Оп. 1. Д. 59
4. ГАКО. Ф. ФР 1560. Д. 413
5. Морозова Г.М. Калуга. Прогулки по старой Калуге. Калуга: Золотая аллея, 1993. – 260 с.

6. Малинин Дмитрий Иванович. Калуга. Опыт исторического путеводителя по Калуге и главнейшим центрам губернии. Калуга: Золотая аллея, 1992. – 276 с.
7. Единственная и неповторимая. Калуга в старой открытке. Владимир: Посад, 2002. – 288 с.
8. Чижевский А.Л. На берегу Вселенной. Годы дружбы с Циолковским. М.: Мысль, 1995. – 734 с.
9. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. Калуга, 1924. – 72 с.
10. Чижевский А. Стихотворения. Калуга. Типография Шимановского, 1915.
11. Ваш дом – Калуга. План-схема города. 2000.
12. Воспоминания О.В. Арефьевой.
13. Воспоминания З.Т. Гражданской.
14. Воспоминания И.С. Кихтенко.
15. Воспоминания Е.Р. Никольской.

УДК 929

eLIBRARY.RU: 03.29.00

**Морозова Л.Н.**  
**Morozova L.N.**

ГМИК им. К.Э. Циолковского  
отдел «Дом-музей А.Л. Чижевского»

## **НАУКА ДЛЯ САМЫХ МАЛЕНЬКИХ**

### **SCIENCE FOR THE SMALLEST**

**Аннотация.** В данном докладе освящено одно из направлений деятельности Дома-музея А.Л. Чижевского – научно-просветительская работа с дошкольниками и младшими школьниками.

Для того, чтобы в доступной форме объяснить самым маленьким посетителям научные направления учёного-биофизика А.Л. Чижевского были созданы «Сказки музея Чижевского».

**Ключевые слова:** А.Л. Чижевский, музейная педагогика, Сказки музея Чижевского, гелиобиология, аэроионология, электрогемодинамика.

**Abstract.** This report covers one of the first classes of the A.L. House-Museum. Chizhevsky – scientific and educational work with preschoolers and primary schoolchildren. In order to explain in an accessible form to

every little visitor the scientific direction of the biophysicist A.L. Chizhevsky created “Tales of the Chizhevsky Museum”.

**Keywords:** A.L. Chizhevsky, museum pedagogy, Tales of the Chizhevsky Museum, heliobiology, aeroionology, electrohemodynamics.

Согласно законодательству Российской Федерации и нормативно-правовым актам, регулирующим работу музеев, одной из целей этих учреждений является осуществление научно-исследовательской, научно-просветительской и культурно-образовательной деятельности. Система взаимодействия сотрудников музея с детьми получила название «музейная педагогика». [1]

Основоположник философии русского космизма Н.Ф. Фёдоров писал «...музей становится между учёными, производящими работу исследования, и всеми учебными заведениями; посредством их он собирает всех неучёных и всё младшее поколение, чтобы ввести их в область исследования, производимого учёными». [2]

Образовательная среда музея способствует развитию познавательного интереса ребёнка и позволяет расширить его представление об окружающем мире. По мнению директора Государственного Эрмитажа М. Б. Пиотровского: «... в музее всё пронизано идеями образования и воспитания». [3]

В музей Чижевского приходят посетители разного возраста, в том числе и дошколята, младшие школьники. И здесь возникает определённая сложность – как маленьким посетителям объяснить что такое «гелиобиология», «аэроионизация», «солнечные пятна», «протуберанцы», откуда в космосе взялся мусор и многое другое. И тут на помощь приходят сказки. Для того, чтобы в доступной форме объяснить ребёнку научные направления Чижевского пришлось стать сказочницей и написать «Сказки музея Чижевского».

Ошибочно полагать, что сказка – это упрощённый вариант подачи научной информации. Для того чтобы написать сказку необходимо изучить научно-техническую литературу, учебники по педагогике и психологии, освоить приёмы и методы музейной педагогики.

А.Л. Чижевский является основоположником гелиобиологии, науки о влиянии солнечной активности на процессы, происходящие в биосфере, аэроионологии – науки о воздействии ионизированного воздуха на здоровье человека, электрогемодинамики – научного направления, исследующего структуру движущейся крови.

О том, что такое «солнечные пятна», «протуберанцы» «солнечная активность», юные посетители узнают из «Сказки о Солнечном Лучике». Разъяснить малышам простую тему аэроионизации

помогает «Сказка о Витаминах Воздуха». В «Сказке о Смелом Эритроците» ребята вместе с этим сказочным персонажем путешествуют внутри организма человека и узнают о том, что помогает человеку быть здоровым.

Единство космического и земного определяет мировоззрения философа-космиста А.Л. Чижевского, он расширил понятие «окружающая среда» за земные рамки и включил в область обитания человека околоземное пространство. *«Жизнь... в значительно большей степени есть явление космическое, чем земное»*, – писал учёный. [4]

С освоением космоса околоземное пространство стало сферой деятельности человека и как следствие возникли проблемы космической экологии. Из сказки о Космической Гаечке дети узнают о космического мусоре.

Осознание ответственности за решение проблем космической экологии начинается с решения проблем экологии планеты Земля. «Сказка о Тётушке Свалке» посвящена современной экологической повестке.

С раннего детства Шура Чижевский вёл наблюдения в телескоп, именно занятия астрономией привело его в науку. В экспозиции Дома-музея А.Л. Чижевского находится телескоп XIX века. Поводом к написанию сказки о Телескопе и Бабочке был интерес юных посетителей к этому оптическому прибору.

Сказка о Лунной Феечке является естественным продолжением сказки о Телескопе и Бабочке. Она знакомит малышей с единственным спутником Земли – Луной.

Правоту выбранного нами взаимодействия с юными посетителями подтверждает позиция учёных. Английский писатель-фантаст Нил Гейман вспоминал: *«Однажды Альберта Эйнштейна спросили: «Как мы можем сделать наших детей умнее?». Его ответ был простым и мудрым: «Если вы хотите, чтобы ваши дети были умны, читайте им сказки. Если вы хотите, чтобы они были еще умнее, читайте им еще больше сказок»*. [5]

Профессор Оксфордского университета, математик, логик Льюис Кэрол является автором сказок, помогающих понять законы математики «Алиса в стране чудес» и «Алиса в зазеркалье». [6]

Выдающийся учёный, популяризатор математики, физики, астрономии, корреспондент К.Э. Циолковского Я. И. Перельман создал учебные пособия, которые в доступной и занимательной форме погружают юных читателей в мир точных наук. [7]

О важности научно-просветительной работы с детьми говорит тот факт, что в книге Я.И. Перельмана «Межпланетные путешествия»

(десятое издание) упоминается о кукольном спектакле «Ракета СС-I», созданном к 75-летию К.Э. Циолковского в «Кукольном театре Ленинградского ТЮЗа». [8]

Актеры ТЮЗа М.Б. Шифман и С.А. Дилин создали пьесу, где в сказочно-фантастической форме рассказали детям о межпланетных космических полётах. Научным консультантом спектакля был профессор Н.А. Рынин. [9]

Опираясь на мнение психологов, педагогов и учёных, мы пришли к выводу о том, что сказка является доступным обучающим средством. Она позволяет маленькому исследователю постигать закономерности окружающего мира и формировать естественнонаучное мировоззрение.

### **Литература**

1. Занина. Е. О. Культурно-просветительская деятельность музеев: формы осуществления и перспективы / Молодой ученый. – 2017. – № 46 (180)
2. Фёдоров Н.Ф. Музей, его смысл и назначение. Сочинения / Н.Ф. Фёдоров; под ред. А.В. Гулыга. – М.: Мысль, 1982
3. М. Б. Пиотровский. О месте музеев в современной России (Из разговора Е. Медведевой с М. Б. Пиотровским) // Музей. 2014. № 12.
4. Чижевский А.Л. На берегу Вселенной. Годы дружбы с Циолковским. Воспоминания. – М.: Мысль, – 734 с.
5. Жемчужины мысли. [Электронный ресурс] URL: <https://www.inpearls.ru/1264943> (дата обращения 10.05. 2024)
6. Льюис Кэррол [Электронный ресурс] URL: <https://www.litres.ru/author/luis-kerroll/about/> (дата обращения 10.05. 2024)
7. Перельман Яков Исидорович [Электронный ресурс] URL: <https://www.labyrinth.ru/authors/21813/> (дата обращения 10.05. 2024)
8. Перельман Я.И. Межпланетные путешествия. Л.-М: ОНТИ. 1935.
9. Охочинский М.Н. Первый кукольный спектакль о космическом полёте / Труды секции истории космонавтики и ракетной техники. – С.-Петербург. Издательство БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2023, – 300 с.

**Снегуров А.**

**Snegurov A.**

историк, заслуженный учитель России  
кандидат психологических наук  
руководитель Музея-клуба истории  
образования и духовной культуры  
г. Москва

**ЯРКИЕ СТРАНИЦЫ МУЗЕЙНОЙ ПЕДАГОГИКИ: ОТКРЫТИЯ,  
СДЕЛАННЫЕ УЧЕНИКАМИ В АРХИВЕ В.С. ЗОТОВА**

**BRIGHT PAGES OF MUSEUM PEDAGOGY: DISCOVERIES  
MADE BY STUDENTS IN THE ARCHIVE OF V.S. ZOTOVA**

Среди материалов нашего Музея-клуба истории образования и духовной культуры (Москва, школа № 2045 им. Героя России Дмитрия Разумовского) значимое место занимает архив московско-калужской семьи Добровых-Зотовых. Волею судеб Владимир Семёнович Зотов и Софья Матвеевна Доброва (Зотова) оказались в Калуге и работали в Доме-музее К.Э. Циолковского. В.С. Зотов (1904 – 1978) был примером русского интеллигента, совестливого, инициативного, эрудированного и организованного человека. Сохранились сотни писем, которые ему писали в 1950-1970-е гг. люди из разных уголков СССР и из-за границы. Письма тщательно собраны Владимиром Семёновичем и распределены по ящичкам в алфавитном порядке. Получилось некоторое подобие картотеки, названное нами *письмотекой*. Естественно, на письма Владимир Семёнович отвечал, нередко выполняя просьбы адресатов – что-то выслать, о чём-то похлопотать, высказать своё мнение, посетить мероприятие и т.п. Основная часть писем у нас хранится в шкафах, «фондах». Мои ассистенты – высокомотивированные и добросовестные ребята – допускаются к работе с фондами. Это очень полезная с разных точек зрения деятельность – подлинное погружение в историю, знакомство не только с фактами, но и с духовной атмосферой, культурной традицией, которые великолепно представлены именно в эпистолярной форме. Первое открытие под моим руководством совершено ученицей 4 класса Софией Дымченко. Она обнаружила в голубоватом конверте письмо В.С. Зотову от дочери К.Э. Циолковского Марии Константиновны Циолковской-Костиной. В этом

году исполняется 130 лет со дня рождения Марии Константиновны (1894 – 1964). Мария стала свидетелем осуществления многих замыслов и идей отца – от запуска первого спутника Земли до полёта Валентины Терешковой. Дочь продолжала жить в доме своих родителей и встречала в нём космонавтов, у которых стало обыкновением посещать эту «колыбель теории межзвёздных полётов» (определение Ю.А. Гагарина). В конце 1920-х гг. Мария переехала с детьми в родительский дом в Калугу, помогала родителям по хозяйству, встречала гостей, пропагандируя идеи и проекты отца. Константин Эдуардович очень тепло относился к внукам, развлекал и обучал их, чувствуя вину перед ушедшими в иной мир детьми и тоскуя по ним, интересовался условиями работы учителей в деревне, экономикой и бытом крестьянских хозяйств». В письме от 12.08.1964 г. Мария Циолковская-Костина благодарит Владимира Семёновича и Софью Матвеевну за поздравление. Марии Константиновне тяжело писать – она больна полиартритом, но никуда не делся природный такт и многолетняя выучка отвечать на тысячи писем и запросов. В конверт вложен настоящий раритет: фотография, на которой запечатлён Ю.А. Гагарин и сама Мария Константиновна, с автографом: «Дорогому Владимиру Семёновичу Зотову с глубоким уважением и признанью. Мария Циолковская». Адрес отправителя был известен всем поклонникам космической тематики: «Калуга, ул. Циолковского, дом № 1». Невероятная эманация добра и трудолюбия, преданности родителям и делу просвещения исходит от письма. И другая композиция меня безмерно тронула, когда детские руки держали этот конверт, адресованный теперь не только В.С. Зотову, но и всему миру детства, а известно, что «самыми многочисленными корреспондентами М.К. Циолковской-Костиной были дети – создатели уголков и музеев К.Э. Циолковского» (А.В. Костин). Символично – данное письмо нами «получено» в Год семьи! У нас в музее есть выражение – достигнуть «педагогического космоса», т.е. состояния синергии взаимных симпатий учителя и учеников в ходе занятия, беседы, яркости чувств, образов, подъёма на высоту нравственного созидательного переживания, вдохновения. И это письмо будто обеспечило встречу нашего «педагогического космоса» с «космосом Циолковского». Другое открытие сделано учеником 5 класса, победителем московского городского конкурса «Путешествие по Москве», Максимом Козаревым. Работая с *письмотекой*, он обнаружил письмо, пришедшее от соратницы В.И. Ленина, старой большевички, члена РСДРП с 1898 г., биолога, действительного члена Академии медицинских наук, профессора Ольги Борисовны Лепешинской (1871 -

1963). Письмо получено 24.08.1962 года. В записке, вложенной в конверт, В.С. Зотов поясняет, что он отправил свою книгу в ответ на брошюру Ольги Лепешинской «Встречи с Ильичём». Письмо напечатано на личном бланке Лепешинской 22.08.1962 года; вот его полный текст: «Глубокоуважаемый Владимир Семёнович! От всей души благодарю Вас за Ваш прекрасный подарок – «У истока космической эры» и за Ваше внимание. Книгу я получила ко дню моего рождения, когда мне минул 91 год (19 августа), поэтому Ваш подарок и тёплая надпись на нём были мне особенно приятны и очень тронули меня. Читаю Вашу книгу с большим интересом, но очень медленно, потому что у меня сильно ухудшилось зрение и я читаю с большим трудом. Ещё раз большое, большое спасибо! О.Б. Лепешинская». На бланке указан адрес Ольги Борисовны - ул. Серафимовича, д. 2, кв. 20. Это один из самых ключевых адресов советской истории - знаменитый «дом на набережной» архитектора Бориса Иофана. Через год с небольшим после написания вышеприведённого письма Ольги Борисовны не стало. Хорошо, когда маршруты педагогики освещены тёплым светом гуманизма и интернационализма таких людей, как К.Э. Циолковский, М.К. Циолковская-Костина, О.Б. Лепешинская, В.С. Зотов, С.М. Добрава.

УДК: 376.3

eLIBRARY.RU 14.29.00

**Хуторской А.В.**

**Khutorskoy A.V.**

доктор педагогических наук

член-корреспондент Российской академии образования

Институт образования человека

г. Москва

## **ОТКРЫТОСТЬ НЕИЗВЕСТНОМУ – КОМПЕТЕНЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО**

### **OPENNESS TO THE UNKNOWN IS THE COMPETENCE OF THE K.E. TSIOLKOVSKY SPACE SCHOOL**

**Аннотация.** Рассматривается необходимость построения педагогики русского космизма. Обосновывается необходимость включения в образовательные результаты компетенции открытости неизвестному.



**Ключевые слова:** педагогика русского космизма, лучистое человечество, компетенции образования.

**Abstract.** The necessity of building a pedagogy of Russian cosmism is considered. The necessity of including the competence of openness to the unknown in educational results is substantiated.

**Keywords:** pedagogy of Russian cosmism, radiant humanity, educational competencies.

Для построения педагогики русского космизма [1] необходим образ планируемых образовательных результатов в форме компетенций. В разработанном нами компетентностном подходе разделяются компетенции и компетентности. Компетенции – отчуждённое, наперёд заданное социальное требование к образовательной подготовке ученика, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определённой сфере. Компетентность – способность человека к практической деятельности, к решению жизненных проблем, основанная на приобретённом обучающимся жизненным опыте, его ценностях, склонностях и способностях.

Важнейшая особенность человека, устанавливаемая русским космизмом – открытость неизвестному, будущему, новому. К.Э. Циолковский разработал формы будущего существования человечества и предпринял конкретные шаги в этом направлении – разработал теорию ракеты для космических полетов, создал философскую теорию «лучистого человечества».

Открытость образования соответствует открытости космической философии К.Э. Циолковского. Ученик, постоянно действующий в ситуации неизвестности, научается быть открытым в иные типы и структуры жизни, которые в настоящее время могут быть ему неизвестны, но которые будут востребованы от него в будущем. В очерке «Необходимость космической точки зрения» К.Э. Циолковский пишет: «Судьба существа зависит от судьбы Вселенной. Поэтому всякое разумное существо должно проникнуться историей вселенной» [2, с.168]. В центре внимания знаменитого ученого и педагога находится процесс взаимодействия человека с вселенной не только в пространственном, но и во временном, историческом отношении. Данное положение является общим для всего русского космизма, и доказанным, к тому же, экспериментально. Так, А.Л. Чижевский обнаружил и исследовал связь исторических, социальных и человеческих ритмов с процессами, происходящими на Солнце [3].

К.Э. Циолковский анализирует проблему поиска и отбора талантливых людей и критикует существующую систему обучения,

готовящую, в том числе и ученых. «От него не требуют ни открытий, ни изобретений, а только знания уже установившейся науки. Таким образом, с помощью экзаменов отбираются люди не с творческим талантом, а с огромной склонностью к восприятию». В результате «большинство народных творческих сил пропадает бесплодно для человечества» [2, с.57].

В своих работах «Горе и гений», «Двигатели прогресса» ученый предлагает пути устранения исторических ошибок по отношению к талантам и их идеям. Некоторые из этих путей могут показаться странными, например, селекция людей по их одаренности и постепенное разделение мира на две части. Другие предложения ученого заслуживают пристального внимания. Например, в очерке «В каком порядке происходит открытие или изобретение» К.Э. Циолковский типизирует людей в соответствии с этапами установления открытий: фантазеры (сказочники) – более умеренные фантазеры типа Жюль Верна, Эдгара По – даровитые мыслители – составители планов и рисунков – моделисты – первые неудачные исполнители – осуществители открытия [2, с.223]. Ученый предлагает выбирать представителей из каждой группы и собирать их вместе для более эффективной деятельности на благо человечества.

### **Литература**

1. Хуторской А.В. Педагогические основания школы русского космизма // Идеи К.Э. Циолковского в контексте современного развития науки и техники. Материалы 53–х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Изд–во АКФ «Политоп», Калуга. – 2018. – С. 406–410.
2. Циолковский К.Э. Очерки о Вселенной. – М.: ПАИМС, 1992. – 256 с.
3. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. – М.: Мысль, 1995. – 768 с.

УДК 37:377: 378:37.01

eLIBRARY.RU:14.15.00:14.35.00:14.37.00:14.39.00

**Казачинский А.Е.**

**Kazachinsky A.E.**

доцент кафедры общегуманитарных наук

КИ МГЭУ

кандидат педагогических наук

член-корреспондент РАЕН

## ПИРАМИДА БОГАТСТВА И УЧЕНИЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО О СВОБОДЕ И ОТНОШЕНИЕ К СОБСТВЕННОСТИ

### THE PYRAMID OF WEALTH AND THE TEACHING OF K.E. TSIOLKOVSKY ABOUT FREEDOM AND ATTITUDE TO PROPERTY

**Аннотация.** Как соотносить учение К.Э. Циолковского о свободе человека, ее степенях и отношении человека к собственности в будущем и сегодня в XXI веке; кто владеет богатством страны, как распоряжаются, кто наследует, кто сохраняет природное и духовное богатство в интересах общества и человека

**Abstract.** How to correlate K.E. Tsiolkovsky's teaching about human freedom, its degrees and man's attitude to property in the future and today in the XXI century; who owns the wealth of the country, how they dispose of it, who inherits, who preserves natural and spiritual wealth in the interests of society and man

**Ключевые слова:** пирамида богатства, философия космизма, степени свободы, принцип добровольного самоограничения, социальная история, источники богатства, наследие.

**Keywords:** pyramid of wealth, philosophy of cosmism, degrees of freedom, the principle of voluntary self-restraint, social history, sources of wealth, heritage.

Нас заинтересовала проблема соотносительности (эпоха К.Э. Циолковского и будущего человечества в сравнении эпохой первой четверти XXI века) реализации и распоряжения (распределения) неограниченного количества (объема, масштаба)) ресурсов, минералов, плодородных земель, пространства и энергии (энергетических ресурсов) или «Пирамида богатства» в России, и идеи К.Э. Циолковского в оценке степени свободы в обществе космического масштаба. Циолковский оправдывает человека его *короткой социальной историей*, его тяжелым трудом, его невежеством, его дурной наследственностью...Есть необходимость и возможность обнаружить в самом человеке истинные ценности духа, чтобы ценности-вещи сами собой постепенно утратили значение (авт.: идея Циолковского К.Э. покорения космоса человеком осуществилась, а идея независимости человека от «ценностей-вещей» до сих пор не утратила своего значения).

Как *собственность в будущем* повлияет на человека, на его сознание, на его ценности? К.Э. Циолковский, рассматривая институт собственности, не предлагает истреблять и ломать, перераспределять собственность на планете или уличать людей в «нищете их духа». Он пытается оправдать человека (через *космическую философию*), который выработал иллюзорные ценности [1, с.180].

Нам интересно будет рассмотреть некоторые аспекты свободы человека в обществе *космического* масштаба и найти объяснение (понимание) проблем человека 21-го века в отношении к институту собственности (Циолковский был глубоко убежден, что «любое перераспределение материальных ценностей – природных ресурсов, собственности, а также результатов труда, то есть отчуждение труда, возможно и происходит в случае ограниченности источников средств, ресурсов, благ»).

### **Степени свободы человека в обществе космического масштаба**

#### **1. Аспекты свободы**

- *биологический аспект* свобод; - *пространственный аспект*; - *информационный аспект*; - *эмоциональный аспект* свободы; - *духовный мир человека* [1, с.182]

#### **Что мешает реализовать всем этим аспектам свободы человека?**

Циолковский считает, что главный уровень несвободы человека задан *несвободой самого общества*, ограничениями, ограничением его пространственных и сырьевых ресурсов, географией размещения, геофизическими факторами.

(авт.: новая организация общества – цифровая грамотность и цифровой беспредел (или цифровой хаос). Сложно представить, как могут измениться взаимоотношения в обществе между его членами, которые будут подвергнуты определенной «градации»; а через неё «четкой» дискриминации на основе имущественных прав по отношению – «уже, распределенной» – собственности и накопленного (или отнятого) богатства и природных ресурсов определенной группой людей).

**2. Свобода как самоопределение** или как условие самореализации человека: - идея распределения земли у К.Э. Циолковского и у «декабристов»; 5. Свобода и социальная бесконечность.

**3. Принцип добровольного самоограничения** [1, с.182 - 185].

По мнению К.Э. Циолковского, всем степеням свободы человек подвергается добровольно ради самосовершенствования (что вызывало критику определенных авторов, не согласных с формулой космического пути к «вечному блаженству»)

3.1 Основной принцип действия: *общество формирует себя, далее общество формирует других*; 6.2. Диалектика социального и индивидуального, где социальное преобладает;

3.2. Ответственность человека по отношению к роду будущему

**4. Степени свободы.** Выделяются три степени свободы, соответствующие уровням развития человеческого существования.

*Первая* – отсутствие свободы по всем названным позициям в современном Циолковском обществе.

*Низшая* ступень свободы реализуется в новом обществе на «первоначальных стадиях его становления на земле».

Совершенное общественное устройство гарантирует полное использование способностей человека, возможность выбора индивидуального или коллективного образа жизни. Однако сохраняется проблемная биология человека, ограниченность природных ресурсов [1, с.187].

#### **5. Совершенство как свобода.**

Человек совершенный обладает новыми характеристиками: вместо *страха* смерти – уверенность в бессмертии; вместо *невежества* – знание *космической* философии (авт.: или ЕГЭ); вместо *массового уничтожения* растений и животных обретение их свойств самим человеческим организмом; вместо страстей – *добродетель*; вместо *конкуренции* во всех ее видах (борьба за материальные и духовные ценности, зависть, агрессия) *достойное братство* всех. Одной из главных человеческих иллюзий, порожденных страстями и невежеством, Циолковский считал чувство одиночества, заброшенности маленького человека, до которого нет дела судьбе, миру, человечеству (авт.: как велик К.Э. Циолковский, который своим «Учением о космических полетах» предвосхитил эру покорения человеком космоса и его ближайшего пространства; и как еще далеко до осуществления мечты великого ученого – «переход общества на уровень заселения пространства Солнечной системы». Можем не успеть?!.)

#### **6. Положительные личные качества человека как социальная категория**

Циолковский наделяет человека космического комплексом положительных личностных качеств (в результате работы над собой), формирующих устой общества: доверие к людям, отсутствие зависти, наличие оптимизма, любовь к новизне..., трудолюбие, коллективизм, жизнерадостность, экстравертность. Все эти качества вырабатываются с помощью научных методик, в том числе *планового подбора* родителей... Нравственное здоровье, будучи обретенным за

длительный, но конечный исторический период, далее не может быть утраченным и становится его онтологической характеристикой [1, с.188].

Обращает внимание термин *опрощение* человека, которое выступает в системе Циолковского как *потребность духа*. Ученый считает, что предпосылкой *опрощения* становится *свобода от привязанностей* ко всем видам собственности при условии «наличия коллективной собственности безграничных размеров» [1, с.189].

Для начала автор предлагает аудитории практическое занятие по определению уровней источников национального богатства и впоследствии обсуждение интересных позиций со своими комментариями. **«Пирамида» богатство и её наследники...[5]**

(План практического занятия)

1. Национальное богатство - макроэкономический показатель.
2. Н.Б. в России. Основной вклад в национальное богатство.
3. Пирамида богатства: источники и наследники.

**Нужен смысл жизненного саморазвития.** Если у взрослого человека получилось, и он достиг уровня самореализации и достижения – научи того, у кого не получается. А таких людей ещё много. Достаточно много. *Нужна энергия достижения и развития.*

Дадим определение: что такое *национальное богатство* – *макроэкономический показатель, представляющий в денежном выражении совокупность активов, созданных и накопленных обществом.*

#### **1. Национальное богатство включает:**

*-природные богатства; -материальные богатства; -духовные ценности.*

#### **2. Национальное богатство в России.**

Основной вклад в национальное богатство России вносят:

*- природный капитал; -российский человеческий капитал; -физический капитал.*

По оценке экспертов Всемирного банка *доля человеческого капитала в национальном богатстве России в конце XX века составляла 50%, доля природного капитала – 40%, доля физического – 10%*

#### **Измерение национального богатства. Система показателей:**

*– наличие (объёмы) и структуры богатства;*  
*– воспроизводство важнейших его частей;*  
*– динамика всего богатства и его составных элементов;*  
*– размещение богатства на территории страны;*  
*– охрана природных ресурсов и их восполнение.*

### 3. Источники богатства:

1. **Основное богатство – земля** (кто ей владеет и, кто распоряжается).
2. **Недра земли** (кто ими владеет и, кто распоряжается).
3. **Вода и леса** (кто их сохраняет, кто и как использует).
4. **Дороги**, связующие территории (кто ими управляет, кто отвечает, кто и как использует, кто отвечает за сохранность).
5. **Промышленное богатство** (в каком объёме, кто и как воспроизводит, кто и как использует).
6. **Энергетическое богатство** (кто отвечает и как использует).
7. **Машинное богатство** (как его используют, как хранят),
8. **Хлебное богатство** (кто выращивает, как хранят и распределяют).
9. **Морские богатства** (кто их контролирует, кто распределяет, как используют, кто возобновляет морские богатства).
10. **Культурное богатство** (кто им занимается, как используется)
11. **Наследие предков** (где оно хранится, как измеряется, как используют, как передают от поколения к поколению).
12. **Финансовое богатство** (кто и как его распределяет).
13. **Политическое богатство** (кто и как правит страной).
14. **Интеллектуальное богатство** – технологии, наука, образование, патенты, изобретения, открытия (где хранится, кто отвечает, как воспроизводится, куда и кто направляет).
15. **Людское богатство – человеческий потенциал** (как он используется, как перераспределяется, как оценивается, как сохраняется, как воспроизводится).
16. **Природоохранное богатство – экологическое наследие** (кто отвечает, кто регулирует, кто оценивает, кто сохраняет, кто и как воспроизводит).
17. **Здоровье-богатство** (сколько стоит, кто оценивает, кто охраняет, кто финансирует, кто создаёт условия для поддержания здоровья).
18. **Духовное богатство – наследие** (кто и как оценивает, кто его поддерживает, как его используют, как его накапливают и сохраняют) [5].

Р.С. Естественно, возникает насущный вопрос: каким должно быть современное образование, чтобы донести до подрастающего поколения всю сложность взаимоотношений между собственниками (различными формами собственности) и правообладателями института собственности, который формировался все тысячелетней историей нашей страны и закреплён в Основном Законе - Конституции РФ.

## **Литература**

1. Алексеева В.И. К.Э. Циолковский: философия космизма. – М.: Самообразование, 2007. – 320с.
2. К.Э. Циолковский известный и неизвестный/сост. А.Л. Голованов, Е.А. Тимошенко. –М.: «Гелиос», 2023. -510с.: ил
3. Гаврюшин Н.К. Космический путь к «вечному блаженству» (К.Э. Циолковский и мифология технократии) Вопросы философии, -1992. - №6 –с.125-131)
4. Казачинский А.Е. Проекция человека XXI века: от идеи до воплощения//ЭКОГРАД, №9, 2018. –с.42-52
5. Казачинский А.Е. Социально-психологические аспекты развития цифровых технологий в вузе//Материалы международной НТК «Молодежь 21-го столетия: наука и образование в условиях цифровизации». Часть 2. –Москва: Изд-во: Научный вестник МГЭУ, - 2024. с.
5. Современное образование. Теория и практика. Учебно-практич. пособие ГП «Облиздат», Калуга, 2011,- 165 с.
6. Циолковский К.Э. Воля Вселенной. Космическая философия/К.Э. Циолковский. – М.: Эксмо, 2015. 480с.: ил

УДК 37:377: 378:37.01

eLIBRARY.RU:14.15.00:14.35.00:14.37.00:14.39.00

**Казачинский А.Е.**

**Kazachinsky A.E.**

кандидат педагогических наук

член-корреспондент РАЕН

доцент кафедры общегуманитарных наук

КИ МГЭУ

г. Калуга

### **РАЗВИТИЕ ТЕХНОСФЕРЫ ЧЕЛОВЕКА В ТРУДАХ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА... ДЛЯ «ВИРТУАЛЬНОГО ЧЕЛОВЕКА»**

### **DEVELOPMENT OF THE HUMAN TECHNOSPHERE IN THE WORKS OF K.E. TSIOLKOVSKY AND DIGITALIZATION OF SOCIETY... FOR THE “VIRTUAL PERSON”**

**Аннотация.** Как соединить идеи К.Э. Циолковского о техносфере с модернизацией страны, учитывая четвертую технологическую



революцию и ее достижения с цифровизацией общества и нехваткой специалистов, способных интегрировать ИИ для простого, в том числе голосового управления роботами как для экономики, так для социальных сфер деятельности

**Abstract.** How to combine K.E. Tsiolkovsky's ideas about the technosphere with the modernization of the country, taking into account the fourth technological revolution and its achievements with the digitalization of society and the lack of specialists capable of integrating AI for simple, including voice control of robots for both the economy and social spheres of activity.

**Ключевые слова:** техносфера, модернизация, НБИК (нано-, био-, информационные технологии -, когнитивные+цифровые), технологическая революция, ИИ (Искусственный интеллект), цифровизация общества, виртуальный мир, виртуальный человек.

**Keywords:** technosphere, modernization, NBIC (nano-, bio-, information technology -, cognitive+digital), technological revolution, AI (Artificial intelligence), digitalization of society, virtual world, virtual person.

Рассматривая концепцию техносферы в трудах К.Э. Циолковского, в которой отражаются озабоченность великого ученого, проблема реализации природного потенциала человека, культурной составляющей цивилизации, и техники как средства общественного развития [1, с.203], мы видим перспективу развития многих – очень важных для людей планеты и нашей страны, – технических достижений и изобретений на пользу человека.

Алексеева В.И. выделяет целый комплекс задач, которые обоснованы техническими изобретениями Циолковским К.Э. в своих научно-технических трудах [1, с.203].

Сегодня в России очень много говорят о *модернизации*. Одним из основных препятствий на пути модернизации эксперты считают *«архаичность» русского народа* (авт.: только эти «эксперты» забыли о предсказании великого калужского ученого, которое вскоре сбылось благодаря самоотверженному труду С.П. Королева, его сподвижников и первого человека в космосе Ю.А. Гагарина) [3, 467 - 473. Если мы продолжим научные предсказания К.Э. Циолковского, – а это и выход на новый энергетический уровень с помощью применения лучистой энергии Солнца (ex.: «солнечные батареи» на крыше нового здания ГМИК им. К.Э. Циолковского), энергия ветра (ex.: «ветряки»), водопадов и морских волн...Технические труды Циолковского обрисовывают контуры *новой архитектуры*,

*транспорта, связи, сельскохозяйственных и промышленных комплексов, систем глобальных водно-сухопутных сооружений* на Земле. Если принять за аксиому утверждение о «ментальной отсталости» современного русского от «среднестатистического прогрессивного европейца», то из этого следует, что никакой настоящей модернизации России до 2025 года ждать не приходится (эта точка зрения преобладала в 2011 году, на международной конференции, посвященной 50-летию полета Ю.А. Гагарина).

*Что мы подразумеваем под модернизацией России?*

Если *модернизацию техническую, научную и информационную* (технологическую), то, *во-первых*, её необходимость нынешний «народ» под сомнение не ставит и не отторгает, а *во-вторых*, некоторые русские цари и некоторые советские вожди вполне умели проводить такую модернизацию и с этим «народом».

Если *модернизацию инфраструктурную* (дороги, связь и прочее), то вряд ли в России найдутся люди, которые против неё возражают.

Если *модернизацию общественную*, например в форме создания справедливой и ответственной судебной и в целом правоохранительной системы, то нынешний российский «народ» ждёт не дожждётся такой модернизации, когда наконец *отечественная элита* создаст европейскую законодательную систему.

Если *модернизацию гражданскую*, напрямую связанную с «городской культурой» (дабы из «племени превратиться в граждан») нацелить на решение выхода из аграрного общества, то урбанизация России давно вышла из стадии сельскохозяйственной страны. Однако возникает вопрос, а каков сегодня *идеал* (образец для подражания) образа жизни городского общества в наиболее процветающих его слоях? А идеал таков: работать в городе – жить на природе (в загородном доме), развлекаться в городе – отдыхать на природе.

*Четвёртая технологическая революция свершилась.*

Причём её переход в доступные массовому рынку технологии произойдёт быстрее, чем это обычно бывало в XX веке.

Несколько лет назад Национальный научный фонд США выпустил отчёт, прогнозирующий развитие науки в ближайшие 50 лет. Отчёт был назван NBIC, или по-русски НБИК. «Н» - это нанотехнологии, «Б» - биотехнологии, «И» - информационные технологии и «К» - когнитивные технологии. При этом все четыре направления должны развиваться в плотной связке [2,4,6].

**Современное образование: компетентный или знающий?**

1. *Каким должно быть современное образование?*

Сегодняшние родители вполне отдадут себе отчёт, что в нынешних реалиях *невозможно раз и навсегда научить ребёнка тому, что станет залогом получения хорошего рабочего места и профессионального развития*. Изменения, происходящие в обществе, рассматриваются В. Никитиным как переход из одной цивилизации в другую – называемую **«информационным обществом»**[8].

Как известно, **основу системы образования** прежнего общества составляли **знания**, а система знаний формировала **картину мира человека**, предлагая цельные представления о том, что есть география, история, мировая экономика и т.п.

А основными социальными единицами такого типа общества были *профессии*. Профессиональная, а не образовательная оценка определяла «стоимость» человека, его навыков, умений, знаний, значимость и цену его диплома. В информационном обществе знание потеряло прежнюю силу, и его место заняла *информация*.

**2. Сегодня в цене подвижность.** *Информационное общество* – это общество, в котором происходят постоянные изменения, причём, в кратчайшие сроки. Заранее научить человека всему, с чем ему, придётся столкнуться, сегодня невозможно. Теперь учиться приходится на протяжении всей жизни... Учиться и передвигаться с места на место человек теперь будет на протяжении всей своей жизни.

### **3. Необходимость развития искусственного интеллекта**

Технологии искусственного интеллекта уже охватывают практически все сферы российской экономики и их внедрение будет только расти. Значит потребность в специалистах будет только нарастать. В феврале этого года была утверждена обновленная «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта (ИИ)» на период до 2030 года.

#### **3.1. Не хватает специалистов**

«Сегодня отечественной экономике не хватает до 10 тысяч специалистов по ИИ, - так считает глава комитета по ИИ АРПП «Отечественный софт», генеральный директор «Наносемантики» Станислав Ашманов.

#### **3.2. Что предстоит вузам сегодня и в будущем?**

Станислав Ашманов отметил, что вузам стоит в опережающем порядке готовить *кадры* по направлениям, которые покажут впечатляющий рост в ближайшие годы. Возрастает потребность в создании умных роботов для промышленности, логистики, исследований в опасных или труднодоступных районах[7].

#### **3.3 Федеральный проект «Искусственный интеллект»**

Сегодня обучение специалистов в сфере ИИ идет в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект». Такие образовательные проекты реализуют более 100 отечественных вузов.

#### 4. Четыре вопроса о главном

*Вопрос первый*, который задаётся родителями при выборе учебного заведения для своего ребёнка: *сможет ли он в дальнейшем обеспечить себя и свою семью?* Нельзя вести себя одинаково со всеми и, отвечая на *второй вопрос – как жить с другими людьми?* – следует, в первую очередь, учитывать необходимость владения техниками понимания других.

Самый сложный *третий вопрос – как жить с собой?* Для многих он становится непреодолимым, особенно для молодёжи, о чём свидетельствует статистика самоубийств, совершаемых в большинстве случаев в молодом возрасте.

И наконец, *четвёртый вопрос – Зачем мы пришли в этот мир?* Отвечая на него, каждый проходит три стадии: *ученичество, обучение и подготовку.*

5. По определению В. Никитина, *элита* – это люди, «*которые несут на себе программу воспроизводства, или развития мира; кто в ответе за то, чтобы мир жил и в нём можно было жить*».

В обществе, по некоторым оценкам, таких людей не более 7-10%.

6. «А сейчас придумали самый простой и гениальный способ – уход в *виртуальный мир*. По предварительным подсчётам, до 70% населения будет «сваливать» именно туда.

Древние делили досуг на два типа: благородный и низкий. *Благородный* – проводимый за размышлениями, низкий – в *удовольствиях*. По мнению В. Никитина, «образование – это высокий досуг, который нужен не всем. Остальные просто играют в игры и получают удовольствие» [8].

#### Литература

1. Алексеева В.И. К.Э. Циолковский: философия космизма. – М.: Самообразование, 2007. – 320с.
2. Ильинский И.М. Образование в целях оглушения [Электронный ресурс] URL:<http://www.gtkmosgu.ru/publication/3559/4277>.
3. К.Э. Циолковский известный и неизвестный/сост. А.Л. Голованов, Е.А. Тимошенко. –М.: «Гелиос», 2023. –510с.: ил
4. Казачинский А.Е. Проекция человека XXI века: от идеи до воплощения//ЭКОГРАД, №9, 2018. –с.42-52

5. Казачинский А.Е. Человек космического сознания // Материалы 55-х Научных чтений памяти К. Э. Циолковского. часть 2. – Калуга: Изд-во «Эйдос», -2020. –с.133-140.
6. Казачинский А.Е. Система «Учитель». XXI век – век Учителя и наставника. Учитель К.Э. Циолковский и его ученики// Материалы 58-х Научных чтений памяти К. Э. Циолковского. часть 2. – Калуга: Изд-во «Эйдос», -2023. – с.133-140.
7. Казачинский А.Е. Социально-психологические аспекты развития цифровых технологий в вузе//Материалы международной НТК «Молодежь 21-го столетия: наука и образование в условиях цифровизации». Часть2. –Москва: Изд-во: Научный вестник МГЭУ, -2024. с.
8. Современное образование. Теория и практика. Учебно-практич.. пособие ГП «Облиздат», Калуга, 2011,- 165 с.
9. Циолковский К.Э. Воля Вселенной. Космическая философия/ /К.Э Циолковский. – М.: Эксмо, 2015. 480с.: ил.

УДК 378+37.035

eLIBRARY.RU: 14.35.05

**Доронин И.В.**  
**Doronin I.V.**

педагог дополнительного образования  
ЦРТДиЮ «Созвездие» г. Калуги

## **СЕМЕЙНОЕ ВОСПИТАНИЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **FAMILY EDUCATION OF K.E. TSIOLKOVSKY IN PROJECT ACTIVITIES**

**Аннотация.** В статье рассказывается о принципах семейного воспитания К.Э. Циолковского, которые нашли отражение в организации проектной деятельности детей в системе дополнительного образования.

**Abstract.** The article describes the principles of K.E. Tsiolkovsky's family education, which are reflected in the organization of children's project activities in the system of additional education.

**Ключевые слова:** семейное воспитание К.Э. Циолковского, проектная деятельность.

**Keywords:** family education of K.E. Tsiolkovsky, project activity.

Семья является важнейшим фактором, способствующим развитию гармоничной личности ребёнка. И не случайно 2024 год в России объявлен Годом семьи. К.Э. Циолковский, будучи педагогом, многодетным отцом и дедом придавал семейному воспитанию большое значение.

Внуки учёного в своих воспоминаниях описывают различные эпизоды семейного воспитания. Ученый позволял поучаствовать в определенных трудовых действиях.

Внукам разрешалось участвовать в работе в мастерской: подавать инструменты, выполнять несложные столярные и слесарные работы итд (детям нравилось крутить токарный станок, этим они чувствовали свою приобщённость к серьёзному делу).

Посильное участие в создании моделей дирижаблей (доверялось работать с воздушным насосом).

Этим формировался интерес к технике, труду, творчеству.

Опираясь на опыт Константина Эдуардовича в объединении Клуб Будущих Инженеров на протяжении нескольких лет реализуется проект «Это Вы Можете!». В рамках проекта дети в возрасте от 5 до 15 лет вместе с родителями и наставниками готовят выступление по различным темам, вызвавшим их интерес. Выступления проходят перед экспертной комиссией, состоящей из инженеров-конструкторов, преподавателей технических ВУЗов, представителей родительского комитета Клуба Будущих Инженеров. В качестве зрителей приглашаются родители и учащиеся объединения. Особыми гостями являются сотрудники Дома-музея К.Э. Циолковского, в стенах которого и проходит защита проектов.

Дети готовят выступление на 5-7 минут, представляя экспонат, созданный совместно с родителями. Зрители имеют возможность задать вопросы по теме выступления. Экспертная комиссия даёт рекомендации по дальнейшему развитию проекта.

Для участников организуется экскурсия по Дому-музею К.Э. Циолковского. Все участники мероприятия награждаются ценными призами космической тематики.

### **Литература**

1. К.Э. Циолковский известный и неизвестный/ сост. А.Л. Голованов, Е.А. Тимошенкова. - М.: «ГЕЛИОС», 2023. 510 с.

**Бурлакова И.И.**

**Burlakova I.I.**

доктор педагогических наук  
профессор Корпоративного университета  
развития образования  
г. Москва

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИДЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО**

### **THE RELEVANCE OF K.E. TSIOLKOVSKY'S PEDAGOGICAL IDEAS**

**Аннотация.** Специальной педагогической литературы К.Э. Циолковский не оставил и поэтому педагогам приходится углубляется в совершенно непедagogический контент трудов великого ученого в поисках педагогических идей. Статья посвящена обзору педагогической деятельности ученого и его педагогических идей. Актуализация педагогического наследия ученого даст возможность молодому поколению россиян реализовать свой интеллектуальный и творческий потенциал на благо отечества.

**Ключевые слова:** К.Э. Циолковский, педагогическая деятельность, идеи, педагогические принципы.

**Abstract.** K.E. Tsiolkovsky did not leave any special pedagogical literature, and therefore teachers have to delve into the completely non-pedagogical content of the works of the great scientist in search of pedagogical ideas. The article is devoted to the review of the pedagogical activity of the scientist and his pedagogical ideas. The actualization of the scientist's pedagogical heritage will enable the younger generation of Russians to realize their intellectual and creative potential for the benefit of the fatherland.

**Keywords:** K.E. Tsiolkovsky, pedagogical activity, ideas, pedagogical principles.

Специальной педагогической литературы с рекомендациями в организации образования детей К.Э. Циолковский не оставил и поэтому педагогам приходится углубляется в совершенно непедagogический контент трудов великого ученого в поисках педагогических идей. При обзоре трудов К.Э. Циолковского мы

выделили две основных темы: педагогическая деятельность ученого и его педагогические идеи в непедагогических трудах. История вступления К.Э. Циолковского на педагогическую стезю началась в 1879 г., когда он сдал экзамен на звание учителя арифметики и геометрии уездного училища. На своих уроках ученый-педагог сочетал изучение теории и использование полученных знаний на практике. Демонстрируя ученикам опыты с электричеством, он использовал электрическую машину собственного изготовления в качестве дидактического средства обучения. К.Э. Циолковский стремился к тому, чтобы его ученики не только изучали теорию вопроса, но и умели использовать полученные знания на практике. С помощью самодельных жестяных астроблэбов ученый - педагог показывал, как определить величину и форму предметов и местности, находящихся на расстоянии. «Следует искать лучших способов возбуждать внимание в детях и поддерживать их любознательность, пытлиность ума, дерзание творить!» – таковы правила обучения, сформулированные ученым-педагогом. Его педагогические принципы основывались на следующих постулатах: от простого к сложному; от частного к общему; от теории к практике. Важнейшим и актуальным методическим приемом был постоянный контроль и проверка знаний, без чего нельзя двигаться дальше в изучении материала. Главным условием усвоения материала ученый-педагог считал включение всего класса в работу, что говорит об использовании ученым – педагогом групповых форм работы. Для поддержания интереса к материалу, который изучался на уроке и формирования навыка самостоятельной работы К.Э. Циолковский задавал несколько задач в качестве домашней работы с учетом способностей детей, предоставляя возможность выбора задания «по силам».

Своим педагогическим кредо К.Э. Циолковский считал воспитание в учениках стремления к знаниям: «Чтобы люди жаждали знаний, как пищи, чтобы знание было источником возвышенного счастья, а не источником мук и слез!».

На протяжении всей жизни ученый-педагог большое значение предавал образованию, утверждая мысль о том, что без образования не будет знаний и развития общества в целом. Такие концептуальные идеи, как «цель знаний» — «поддерживать жизнь разумных существ», «источник знаний» — «чувства и ум», «сокровищница знаний» — «наука» указывают на то, что достойное общество может быть построено только умственно развитыми людьми. К.Э. Циолковский математику поставил «стержнем, пронизывающим все изучаемые



дисциплины», т.к. именно математика способствует «формированию мозга».

Импонирует то, что К.Э. Циолковский свои педагогические идеи основывал на собственном жизненном и профессиональном опыте. Его воспоминания детства говорят о том, что страх наказаний может отбить желание ребенка учиться, что физическая особенность (глухота) стали причиной страданий из-за неусвоенного материала. В своей педагогической деятельности он руководствовался поведением ученика, состоянием его здоровья.

Что касается современности, то нужна специально разработанная популяризация педагогических идей К.Э. Циолковского среди студентов педагогических вузов не только города Калуги. Актуализация педагогического наследия ученого даст возможность молодому поколению россиян реализовать свой интеллектуальный и творческий потенциал на благо Отечества.

УДК 378

eLIBRARY.RU: 14.35.05

**Ащеулова А.В.**

**Ascheulova A.V.**

преподаватель ФГБОУ ВО  
«Технологический университет»  
г. Королёв

## **ОБУЧЕНИЕ И ВОСПИТАНИЕ СЛУЖАТ ЕДИНОЙ ЦЕЛИ: ЦЕЛОСТНОМУ РАЗВИТИЮ ЛИЧНОСТИ**

## **EDUCATION AND UPBRINGING SERVE A SINGLE PURPOSE: HOLISTIC PERSONAL DEVELOPMENT**

**Аннотация.** Человечество волнуется сохранением своей идентичности. Воспитывая молодое поколение инженеров, технологов, давая соответствующее образование, следует не забывать о гуманитарной компоненте обучения.

**Ключевые слова:** воспитание, киборги, биоробот, трансгуманизм.

**Abstract.** Humanity is concerned about preserving its identity. While educating the younger generation of engineers, technologists, and giving appropriate education, one should not forget about the humanitarian component of education.

**Keywords:** education, cyborgs, biorobot, transhumanism.

В XXI веке звучат вновь эволюционно – философские взгляды Циолковского о воспитании молодежи, в которых социокультурные аспекты заслужили самое серьезное внимания наших современников. При изучении трудов К.Э. Циолковского, через призму образования, на первый план выступают сознательно – духовные силы человека, дающие возможность дальнейшего его саморазвития и самосовершенствования. К.Э. Циолковский считал обучение мощнейшим средством воспитания, в котором воспитание служит пониманию целей образования.

Почему же так остро стоит вопрос о самовоспитании и саморазвитии современной молодежи? Роль кумира в жизни подростка велика и объект для подражания всегда будет найден. К. Э. Циолковский писал, что учитель должен быть высоконравственной, высокообразованной личностью – «учителем жизни» [3].

Появились киборги, человек-киборг, биоробот или постчеловек. Бионические протезы — это устройство с искусственным интеллектом, которое становится частью тела. Люди модифицируют себя не только по причине травм, но, и чтобы сделать свою жизнь удобней. Стоит обратить внимание на факт создание киборга из человека, как решение проблемы тленности организма. Именно эта цель сформировала идеологию современного трансгуманизма. Эссе «Манифест киборгов» [2] до сих пор остаётся актуальным, с 1980 года оказал значительное влияние на массовую культуру и индустрию развлечений. Изменение человеческого естества, которое западные ученые преподносят, как эволюционный процесс, к эволюции человека не имеет никакого отношения. Бизнес имеет свои законы и меньше всего озабочен философским анализом последствий своего развития.

«Голова профессора Доуэля» [1] - книга, написанная в 1925 году (сто лет назад). В 1984 году вышел фильм по книге. Как реально современны слова героя фильма: «Меркурий» продает бессмертие! Масштаб! Размах! А вы тут возитесь со своими обезьянами. На вашем препарате можно вывести и людишек. Ну, тех, что без затей. Что нужно, то и сделают». Необходимо сейчас напоминать молодежи о классики, создавая перевес перевернутому пониманию эволюции человека.

Перспективные научно-технические разработки необходимо отделять от фальшивой трансгуманистической идеологии, предлагающей заменить внутреннее развитие человека на физическое совершенство и бессмертие, а значит - смерть человечества как вида.

## Литература

1. Беляев, Александр Романович (1884-1942). Голова профессора Доуэля: [науч.-фантаст. повести: для ст. шк. возраста] / Александр Беляев. - Москва: Дрофа-Плюс, 2006 (Тула: Тульская типография). - 478, [2] с.; 22 см.; ISBN 5-9555-0939-9 (В пер.)
2. Харауэй, Донна (1944-). Манифест киборгов: наука, технология, и социалистический феминизм 1980-х [Текст] / Донна Харауэй. - Москва: Ад Маргинем Пресс, сор. 2017. - 127 с.; 15 см. - (Серия Minima; 27).; ISBN 978-5-91103-374-3
3. Циолковский, Константин Эдуардович (1857-1935). Научная этика [Текст]: (Написана в начале 1930 г.). / К. Циолковский. - Калуга: [Гос. тип.], 1930. - 66, [2] с.; 14x11 см.

УДК 629.7

eLIBRARY.RU: 89.57.25

**Парубчишин Е.А.**

**Parubchishin E.A.**

**Кучейко А.А.**

**Kucheyko A.A.**

кандидат технических наук

генеральный директор

ООО «РИСКСАТ»

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

## DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR REMOTE SENSING OF THE EARTH

**Аннотация.** Моя работа посвящена перспективам развития использования данных ДЗЗ (дистанционного зондирования земли).

В 2017 г. произошли революционные изменения в дистанционном зондировании Земли. Компания Planet (США) предложила принципиально новый подход к получению пространственных данных — непрерывное выполнение съемки всей территории Земли большим числом спутников, т.е. ежедневный мониторинг.

**Ключевые слова:** программное обеспечение, дистанционное зондирование земли, спутники, программирование.

**Abstract.** My work focuses on the development of the use of remote sensing (remote sensing) data. In 2017, there were revolutionary changes in

the remote sensing of the Earth. In 2017, there was a revolution in the remote sensing of the Earth. Planet (USA) has proposed a completely new approach to spatial data acquisition - continuous surveying of the entire Earth's territory by a large number of satellites, i.e. daily monitoring.

**Keywords:** Software, remote sensing, satellites, programming.

**Развитием** дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) на современном этапе является создание группировок спутников, работа одиночных космических аппаратов уходит в прошлое.

В 2018 году Владимир Владимирович Путин объявил спутниковую систему «Сфера». В соответствии с первоначально презентованному «Роскосмосом» плану предполагалось, то, что в ее состав войдут 542 космических агрегата, а формирование группировок пройдет с 2024 по 2028 годы. Появление новых и расширение существующих группировок для увеличения производительности и сокращения интервала повторной съемки приводит к колоссальному увеличению объемов обрабатываемых и анализируемых данных, необходимых в оперативном режиме для принятия эффективных решений.

Для приема, обработки и хранения огромных массивов информации требуются новые технические решения. Кроме того, оперативность съемки должна дополняться оперативностью получения данных конечным пользователем и удобством доступа к информации.

**Проблемой** является отсутствие универсального программного обеспечения, позволяющего в автоматическом режиме анализировать и обрабатывать космоснимки.

**Цель** моей работы — это разработка программного обеспечения для обработки данных. Так же будет достигнута автоматизация и упрощение мониторинга.

На данный момент в России основной программой развития спутниковых систем, как было уже сказано выше, является система «Сфера». Спутники данной программы должны выполнять множество различных задач в разных областях в таких как: промышленность и строительство, сельское хозяйство, экологическая безопасность, судоходство и авиация, а также логистика.

В мае 2021 года 1-ый зам. гендиректора «Роскосмоса» Юрий Урличич сообщил, то, что концепция будет содержать приблизительно 380 спутников. Планировалось направить в орбиту 7 спутников «Экспресс», 4 «Экспресс-РВ», 12 агрегатов «Скиф» с целью широкополосного допуска в сеть интернет, а также 264 агрегата «Марафон» с целью интернета вещей, 2 спутника связи «Ямал».

Помимо этого, в концепцию должны были вступить 3 спутника ДЗЗ «Смотр», 84 агрегата оптического исследования «Беркут-О», а также «Беркут-ВД» и 12 радиолокационных «Беркут-Х» и «Беркут-ХЛР».

Что приведет к колоссальному увеличению объема получаемой информации. Кроме того, накапливаются архивы данных за много лет, в результате возникает проблема хранения и обработки данных.

Внедрение облачных технологий конечно позволяет в какой-то мере справляться с хранением данных, однако требует обеспечения необходимого уровня безопасности.

Кроме того, требованием современности является то, что Заказчикам не нужны сами данные, а нужна возможность работать с ними в своих геоинформационных системах и приложениях. Это ведет к снижению затрат на приобретение данных и их хранение. Разработанная мной программа представляет собой полностью оригинальный продукт, который позволяет автоматизировать и ускорить мониторинг изменений земной поверхности.

Скорость и точность работы программы почти не сопоставима с ручным анализом. В среднем программа справляется с поставленной задачей от 4 до 6 раз быстрее, чем ручная обработка и анализ полученных космоснимков.

При этом скорость анализа не влияет на его качество. В итоге программа показывает точные визуальные различия снимков, а также проводит анализ на предмет идентичности двух сравниваемых снимков, выводя по итогу процентное соотношение с точностью до четырехзначного числа после запятой.

Углубляясь в схему работы программы, я разработал данный алгоритм так как посчитал его наиболее оптимизированным.

Первое что делает программа это загружает космоснимки через api Sentinel hub при помощи «Библиотеки requests» из установленного интервала времени.

Далее программа находит SSIM (структурное сходство) при помощи «Библиотеки skimage.metrics».

Затем идёт основной анализ космоснимков, на предмет визуальных различий при помощи алгоритма на основе компьютерного зрения с использованием «Библиотеки OpenCV», после чего программа выводит изображения с уже выделенными различиями, выраженные как заливкой различающихся объектов и областей, так и заключением их в четырёхугольник.

Работа программы может быть интересна как природоохранным организациям, так и департаментам природопользования, природных ресурсов, охраны окружающей среды, экологии и земельных ресурсов

муниципальных образований, субъектов РФ и предприятий и организаций различных сфер деятельности. Так как преимуществом использования данной программы является дешевизна, скорость получения конечных данных.

Так же данную программу можно модифицировать для анализа зелёных насаждений и обнаружения извергающихся вулканов, а также для локализации лесных пожаров.

В настоящее время Мир живет в эпоху третьей промышленной (цифровой) революции, которая началась в 1969 г. с началом активного использования электроники и информационных технологий. Требованием времени является то, что съемка из космоса должна вестись в непрерывном режиме с помощью беспилотных летательных аппаратов. Получение требуемой аналитической информации по запросу пользователя необходимо в онлайн режиме, требует разработки программного обеспечения. Разработка программного обеспечения позволяют анализировать данные в автоматическом режиме.

УДК 14

eLIBRARY.RU: 02.31.01

**Товстик Т.П.**

**Tovstik T.P.**

кандидат физико-математических наук  
член общественной организации научных исследований  
«Метагалактические Науки» Московской области

## **АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ЧЕЛОВЕКА**

### **ASPECTS OF EDUCATION OF SPACE MAN**

**Аннотация.** Образование призвано возвращать человека-учёного, человека-творца, выходящего из колыбели планеты в космос, понимающего космос, любящего космос. Способность восприятия космоса человеком должна возвращаться им в процессе образования и самообразования, с развитием масштаба мысли в пространстве и во времени. Атмосфера научного исследования, горения идей – одно из условий успешного образования.

**Ключевые слова:** познание человека, внутреннее образование, человек космический, идеи К.Э. Циолковского, образ космоса в образовании.

**Abstract.** Education is designed to cultivate a human scientist, a human creator, emerging from the cradle of the planet into space, understanding space, loving space. A person's ability to perceive the cosmos must be cultivated through the process of education and self-education, with the development of the scale of thought in space and time. The atmosphere of scientific research and burning with ideas is one of the conditions for successful education.

**Keywords:** human cognition, internal education, cosmic man, ideas of K.E. Tsiolkovsky, the image of space in education.

*Нет конца векам и развитию мозга.*

*К.Э. Циолковский*

Космическая философия К.Э. Циолковского жива и растёт теми, кто понимает её и живёт, – неосознанно или вполне осознанно, – применяя её в жизни. Востребованность сложных и громадных космических идей обусловлена образованностью воспринимающих их граждан. Для каждого открывается своя глубина великого мудреца.

Красота образования человека в том, что человек получает образование и внешнее, от учителя, и внутреннее, по закону эволюции мозга как внутренняя тяга к образованию. Так интерес человека возникает изнутри, а затем внутренний интерес человека магнитится к философии во внешнем мире. Внутренний мир космического человека такой же большой, как и внешний космос, и он растёт по мере освоения и изучения космоса. Рост пространственных границ является современным вызовом философской образованности человека [1-2].

Границы времени тоже должны быть раздвинуты в образовании человека нового века. Чем глубже в историю веков и миллионолетий проникает человеческая мысль, тем дальше она способна прозревать будущее. Тогда и развитие сегодняшнего дня приобретает глубокий многотысячелетний ориентир планетарного и космического будущего цивилизации и каждого человека. Для здравого сознания человека необходимо питание знаниями истинной своей истории. Труды К.Э. Циолковского дают нам старт к изучению истории в космическом масштабе. Образ – это первое, что складывается у человека при встрече с новым космическим масштабом и его освоении. Само слово «образование» содержит в себе составляющую «образ». Постепенно возвращая и осваивая свой образ космоса на новую грань глубины возможного, человек открывает новые способности своего разума, как разума человека, представителя человечества Земли. Наш разум любит сложные задачи и вызовы, радуется чуду исследования и новым открытиям.

Космическому человеку в его развитии важен как разум, так и развитое тело. В научной деятельности и особенно научных открытиях, как говорят исследования мозга человека, принимает участие всё тело человека. Вот почему искусственный интеллект никогда не станет вровень с человеком [3]. В самом слове «учитель» зашифо словосочетание «учить тело».

Для успешного образования очень нужна атмосфера единомышленников, атмосфера поиска, творчества, исследования. Лучшие научные центры славились своей средой, коллективом, традициями. Настоящий учитель, горящий своей идеей, может зажечь и сплотить единомышленников, создать коллектив, в котором будут взрастать новые учёные, когда невозможное станет возможным. Атмосфера и живое общение передаёт состояние любви ко вселенной, и такое общение развивает внутреннюю мудрость.

Образованность взращивается книгами, как посланиями к нам из прошлого от лучших представителей человечества. Наши современники достигают вершин, стоя на плечах гигантов, как некогда высказался великий И. Ньютон. Библиотеки – это одно из самых ценных, что есть у жаждущего знаний человека. Известно, что К.Э. Циолковский в юные годы встречался с философом Н.Ф. Фёдоровым, работавшим тогда в Чертковской публичной библиотеке – единственной бесплатной библиотеке в Москве того времени [4]. Книги К.Э. Циолковского как вдохновителя человечества в космическое будущее находились и в космосе в библиотеке орбитального комплекса «Мир».

Для освоения космоса нужны как знания, так и человеческие качества, смелость. Уверенность вырастает вместе со знаниями о космосе, но она есть и результат развития духа человека. В этом направлении очень много сделал К.Э. Циолковский, дав человечеству ряд научных образов не только ракет, но и космоса как такового с его добротой и совершенством.

### **Литература**

1. Анцупов А.Я. Стратегическое управление. – Техносфера. Серия: Библиотека «Института стратегий развития», 2015. – 344 с.
2. Парадигма внутренней философии. Славинский Д.А., Сердюк В.С., Бирюкова Е.Е., Рязанцева Д.С. и др. – М.: Альпен-Принт, 2022. – 240 с.
3. Свердлик А.Г. Как эмоции влияют на абстрактное мышление и почему математика невероятно точна: Как устроена кора головного мозга, почему её возможности ограничены и как эмоции, дополняя работу коры, позволяют человеку совершать научные открытия / Науч.



ред. Ф. Абрамовича и С. Шрейдера. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: ЛЕНАНД, 2021. – 264 с.

4. Дёмин В. Н. Циолковский. – М. : Молодая гвардия, 2005. – 323 с. – (Жизнь замечательных людей: ЖЗЛ. Серия биографий ; вып. 1120 (920). С. 40).

5. Циолковский К.Э. Очерки о Вселенной. Издание второе, дополненное. – Калуга: Золотая аллея, 2001. – 384 с.

УДК 378

eLIBRARY.RU: 14.35.05

**Иванова Т.Н.**

**Ivanova T.N.**

преподаватель

ГБПОУ города Москвы

Московский педагогический колледж

## **РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ: РОЛЬ НАУКИ, ИСКУССТВА И ОБРАЗОВАНИЯ**

## **PERSONAL DEVELOPMENT: THE ROLE OF SCIENCE, ART AND EDUCATION**

**Аннотация.** Рассматриваются аспекты антрокосмической концепции К.Э. Циолковского, его ценности, взгляды и идеалы. Данная статья посвящена раскрытию темы о роли и важности института культуры в жизни человека. Освящены такие темы, как личность, ее саморазвитие в общественном пространстве, пути и способы реализации себя в социуме, влияние на человека науки, искусства и образования, прибегнув к которым, личность становится образованной, просвещенной и культурной.

**Ключевые слова.** человек; индивидуум; личность; общество; социум; саморазвитие; самопознание; сознание; наука; искусство; образование; культура; институт культуры.

**Abstract.** The aspects of K.E. Tsiolkovsky's aerospace concept, his values, views and ideals are considered. This article is devoted to the disclosure of the topic of the role and importance of the institute of culture in human life. Topics such as personality, its self-development in public space, ways and means of realizing oneself in society, the influence of science, art and education on a person, resorting to which a person becomes educated, enlightened and cultured, are consecrated.

**Keywords.** man; individual; personality; society; society; self-development; self-knowledge; consciousness; science; art; education; culture; institute of culture.

Что такое личность? Личность – это субъект, обладающий мировоззрением, сознанием, самопознанием, возможностью самовыражения себя как отдельного представителя общественной массы, умеющий правильно принять социально-исторические перемены, испытать на себе некое влияние общественных отношений, но в то же время правильно и конструктивно выстраивать порядок своих действий и понимать собственные функции, как гражданина: что, как и зачем он делает. Личность характеризуется такой основной чертой, как наличие свободно-выстроенного взаимоотношения с людьми, обществом и государством. В таком ракурсе вызывает интерес антропокосмическая концепция К.Э. Циолковского. По его мнению, главная задача педагогической аксиологии решается через определение приоритетной системы ценностей. Смысл жизни, ценность человека и его воспитания ученый видел в том, чтобы «сделать как можно больше полезного для людей и стремиться к духовному совершенству» [3].

Выявив наиглавнейший критерий становления личности, а именно то самое свободно-выстроенное взаимоотношение с различными субъектами и объектами общества, далее разведем логическую параллель. Каким образом человек может научиться без труда владеть самоконтролем и умением адаптироваться в социальном пространстве? Ответ на этот вопрос один – личность нуждается в непрерывном, постоянно прогрессирующим саморазвитии. Как известно, Константин Эдуардович был учителем математики и на закате своей жизни он написал: «Может быть, мои изобретения не осуществляются. Вот то, что я работал 40 лет учителем, я считаю несомненной заслугой». Для нас, как для педагогов, необходимо сохранить память в сердцах детей о такой уникальной личности. Советы школьного учителя Константина Циолковского «Страх наказания следует заменить голосом рассудка, разума, науки» и «Дурные баллы уменьшают силу учащихся и вредны во всех отношениях» стоит помнить постоянно [4].

Саморазвитие человека – это постоянная работа над собой, выдержка и упорство, самоорганизация и самовоспитание; оно формирует своеобразный «ключ» к дальнейшей прогрессивной жизни.

Обязательным критерием в проблеме саморазвития является не единый интерес человека в каком-нибудь конкретной области, а целый

комплекс работы над собой: совершенствование физического и духовного воспитания, умственных процессов, культурных и коммуникативных качеств.

Современный автор нехудожественной литературы, Елена Резанова, посвящая свои книги темам о психологии и мотивации, очень верно выразилась в одном из своих трудов: «Самореализация – не точка на горизонте, а процесс. И он начинается не когда-то в отдаленном будущем, а как только вы решились и сделали первый шаг» [1].

Вопрос многостороннего развития индивидуума, социализирующегося в обществе, является центральным и основополагающим. Наука, искусство и образование – фундамент человеческого развития.

Так, искусство, образование и наука тесно связаны между собой, составляя в совокупности институт культуры. Это три мощных двигателя прогресса. Разберем более детально.

Что такое искусство? Искусство – это разные виды культурной деятельности человека, которые направлены на познание действительности путем демонстрации художественных образов.

Философы и психологи постоянно рассуждают на тему роли искусства в жизни человека. Так, философы уверены, что одним из центральных критериев, отождествляющих человека от животного, является умение видеть прекрасное, воспринимать красоту окружающих явлений, наслаждаться ею.

Психологи же утверждают, что человек, вступая в контакт с таким высоким явлением, как искусство, испытывает положительные эмоции, а также обострение внимательности. Кстати, в данном случае под «искусством» понимается как художественная эстетика, так и дары природы.

Безусловно, искусство оказывает на человека безграничное влияние, так как обладает возможностью непосредственного вторжения во внутренний мир человека, в его эмоциональную составляющую.

Искусство удовлетворяет потребности общества в передаче культурного опыта, развития эстетического начала, поиска путей самореализации. При соприкосновении с искусством человек развивается духовно, внутренне: у него появляется способность видеть прекрасное в мелочах, формируются ценностно-ориентированные личные качества.

Таким образом, личность может считаться индивидуумом, поскольку располагает собственными характеристиками, знаниями и

новыми возможностями, которые он сам в себе открыл, соприкоснувшись с искусством.

Духовно обоготворившись, человек становится индивидуальным, т.е. отличающимся от других людей. Однако человеку для полноценного пополнения копилки знаний не следует останавливаться на развитии эстетического начала, необходимо также к области личных исследований подключать такие отрасли, как наука и образование, которые, в свою очередь, взаимозависимы и взаимосвязаны.

Роль науки в жизни общества достаточно велика, поскольку она является духовной составляющей личности. Наука – это институт, контролирующий изменения в научной области. Общеизвестно, что наука удовлетворяет потребности человека в объективном знании окружающей реальности.

Наука является одним из основных источников знаний, необходимых человеку для жизни. Обладая объективными понятиями, общество познает новое, приобретает социально-бытовые знания, совершенствует собственный уровень образования и повышает качество жизни.

Русский поэт XIX века Александр Иванович Полежаев сказал краткую, но точную фразу: «Где высоко стоит наука, стоит высоко человек». Невозможно не согласиться с этим высказыванием, так, как только совершенствуясь в теоретических составляющих, общество может реализовывать свою деятельность на практике. Там, где происходит постоянное обновление практической деятельности, прогрессирует и жизнь людей.

Связь науки и образования же заключается в том, что, одно без другого не может существовать в принципе. Тождественности в данном случае нет и быть не может.

Образование – это целенаправленный процесс передачи систематизированной наукой знаний о быте, окружающей действительности, положительных либо отрицательных опыта предшествующих поколений, которые человек впитывает, развивается и социализируется в обществе.

Образование – еще один социальный институт, который совершенствуется благодаря науке. Сама наука закрепляется в образовании и существует в ней. Образование формирует профессиональные знания.

Получая образование, человек развивается как личностно, так и духовно: у него формируется накопленный опыт, расширяется система интересов и ценностей, меняется качество практической деятельности,

происходит становление себя как личности, появляются представления о том, что точка, на которой он находится на данный момент – не предел, на котором надо останавливаться, а очередной этап жизни, перешагнув который, нужно идти дальше, заниматься саморазвитием.

Образование удовлетворяет потребности общества в передаче знаний и умений. Эта потребность привела человечество к созданию детских садов, школ, колледжей, техникумов и университетов – тех заведений, где человек может черпать безграничные знания.

Существует множество источников, откуда человек может взять ту или иную информацию: документальные фильмы, статьи, научные публикации, интеллектуальные игры, изучение языков, сплочение с обществом интеллектуалов и самое основное – книги.

Мэттью Келли, британский актер и ведущий, высказался следующим образом: «Чтение для ума – что физкультура для тела и молитва для души. Мы станем читать книгами, которые читаем» [2].

Суммируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что наука, образование и искусство играют огромную роль в жизни человека. «Душа, помещенная в тело, подобна неограниченному алмазу, и она должна быть отполирована, иначе она никогда не сможет засиять, и очевидно, что если разум отличает нас от животных, то образованность делает это отличие еще большим и помогает нам уйти от животных дальше, чем другие», – сказал Даниэль Дефо. Только сплотившись с институтом культуры, личность может буквально переродиться. У нее формируются такие функции, как мировоззренческая, регулятивная, социальная, культурная. Кроме того, человек учится взаимодействовать с людьми и окружающим миром, перенимать ценности общества, создавать новые открытия.

### **Литература**

1. Резанова Е. Никогда-нибудь. Как выйти из тупика и найти себя. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2018. – 208 с.
2. Элрод Х. Магия утра. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2021. – 240 с.
3. Циолковский К.Э. Этика или естественные основы нравственности / Архив РАН. Ф. 555. Оп. 1, Д. 372. URL: <https://www.tsiolkovsky.org/ru/kosmicheskaya-filosofiya/etika-iliestestvennye-osnovy-nravstvennosti/> (дата обращения 15.06.2024)
4. Циолковский К.Э. Черты из моей жизни. Калуга: Издательство ЗОЛОТАЯ АЛЛЕЯ, 202. – 101 с.

**Деев Р.В.**

**Deev R.V.**

магистрант

**Грищенко Е.Г.**

**Grishchenko E.G.**

кандидат психологических наук

преподаватель кафедры психологии

Калужский институт (филиал) АНО ВО МГЭУ

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСНОВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ  
КОМПОНЕНТОВ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ  
ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

**THE RELATIONSHIP OF THE MAIN COMPONENTS OF THE  
PERSONALITY OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING  
AT THE UNIVERSITY**

**Аннотация.** В статье проанализированы результаты исследования мотивационного, когнитивного и коммуникативного компонентов личности студентов вуза. Раскрывается взаимосвязь основных составляющих компонентов личности будущего специалиста. Представлена модель диагностики личности обучающихся в процессе обучения в вузе. Обозначены корреляционные взаимосвязи между составляющими компонентами личности студентов. Определены ключевые факторы успеха в профессиональном обучении и развитии будущих специалистов.

**Ключевые слова:** профессиональное обучение, мотивы, мотивационная составляющая, когнитивная составляющая, коммуникативная составляющая.

**Abstract.** The article analyzes the results of a study of the motivational, cognitive and communicative of the personality of university students. The interrelation of the main components of the personality of the future specialist is revealed. A model for diagnosing the personality of students in the process of studying at a university is presented. The correlations between the components of the personality of students are indicated. The key success factors in the professional training and development of future specialists have been identified.

**Keywords:** professional training, motives, motivational component, cognitive component, communicative component.

Личность будущего специалиста в период обучения в вузе включает формирование мотивационной, когнитивной и коммуникативной составляющих. Исследование, проведенное нами в период 2023-24 уч. года на базе Калужского института (филиала) АНО ВО МГЭУ показало, как данные составляющие проявляются у студентов. В исследовании приняло участие 48 обучающихся 1-3-х курсов по разным направлениям подготовки.

### **Материал и методы**

В исследовании использованы методики «Изучение мотивации обучения в вузе» Т.И. Ильиной, «Диагностика учебной мотивации» Ц. Бадмаевой, «Тест смысложизненные ориентации» Д.А. Леонтьева, Тест на мышление и креативность Дж. Бруннера, «Диагностика особенностей общения» В.Н. Недашковского.

### **Результаты и обсуждение**

*Мотивационная составляющая.* Результаты показали, что 49% студентов обладают сильной мотивацией к обучению. Это указывает на их стремление к глубокому пониманию материала и желание развиваться интеллектуально. 31% имеет умеренный интерес к учебе; для 33% важен факт получения диплома; 20% сосредоточены на приобретении конкретных профессиональных навыков. Стоит отметить, что у 90% студентов отмечена ориентированность на достижение профессиональных целей, 84% - на коммуникативное взаимодействие и 80% стремление к творческой самореализации.

*Когнитивная составляющая.* Молодые люди обладают разнообразными когнитивными способностями: от визуализации и создания новых концепций до логической обработки информации и генерации инновационных идей. Обладают образным (47%) и знаковым (27%) мышлением, что способствует креативности и способности к символическому представлению абстрактных понятий. Они используют и предметное мышление для манипулирования конкретной информацией (72%).

*Коммуникативная составляющая.* Студенты эффективно интерпретируют общение и обладают развитым самосознанием в процессе межличностного взаимодействия. Способны устанавливать межличностные границы и использовать невербальные сигналы для усиления своих сообщений.

При вторичном анализе результатов с использованием коэффициента ранговой корреляции  $r$ -Спирмена получены прямые и обратные значимые взаимосвязи (рис.1).

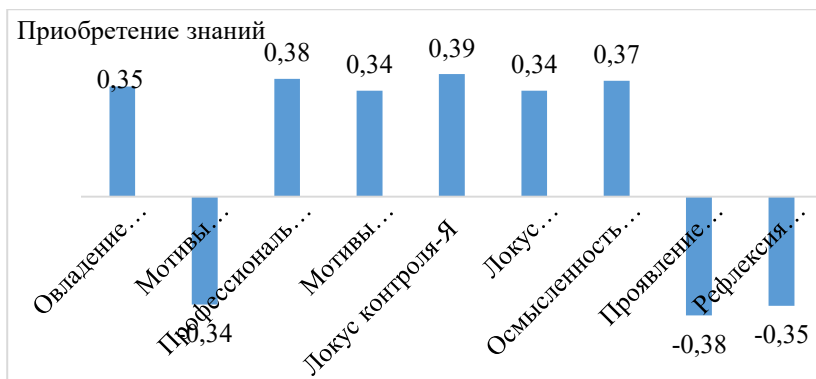


Рис. 1 Корреляционные связи между «Приобретением знаний» и мотивационными составляющими

Исследование подчеркивает взаимосвязь между личностным, профессиональным развитием и мотивационными факторами. Положительная корреляция между приобретением знаний и профессиональными мотивами указывает на то, что стимулирование профессионального интереса, углубленное понимание предмета усиливают мотивацию к обучению. Высокая корреляция между овладением профессией и локусом контроля говорит о значимости самооффективности и ответственности за свои результаты в профессиональном росте. Положительная связь между творческой самореализацией и осмысленностью жизни подчеркивает важность включения креативных заданий в учебный процесс.

Данные могут быть использованы в разработке образовательных стратегий, направленных на улучшение мотивации и коммуникативных навыков студентов. Они позволяют выявить ключевые факторы успеха в профессиональном развитии.

### Литература

1. Ашанина Н. и др. Современные образовательные технологии: учеб. пос. для вузов. - М.: Юрайт, 2023. - 140 с.
2. Беянина И.В. Практические основы психодиагностики: учеб. пос. - М., 2019. - 176 с.



**Александров Ю.В.**  
**Alexandrov Yu.V.**  
научный сотрудник  
ГМИК им. К.Э. Циолковского  
г. Калуга

**МУЗЕЙНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ «АЛЕЕТ ВОСТОК»  
КАК ФОРМА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЗЕЯ**

**MUSEUM AND EXHIBITION PROJECT “ALEET VOSTOK” AS A  
FORM OF EDUCATIONAL ACTIVITY  
OF THE MUSEUM**

**Аннотация.** Космонавтика Китая переживает этап бурного развития, но из-за языковых и информационных барьеров о ней мало что известно. В связи с этим в рамках образовательной деятельности музея космической тематики весьма интересным представляется создание музейно-выставочного проекта, посвященного китайской космической программе и роли работ К.Э. Циолковского в ней.

**Abstract.** China's cosmonautics is going through a stage of rapid development, but little is known about it due to language and information barriers. In this regard, within the framework of the educational activities of the museum of space subjects, it is very interesting to create a museum and exhibition project dedicated to the Chinese space program and the role of K.E. Tsiolkovsky's works in it.

**Ключевые слова:** Китай, Тайконавт, Дунфанхун, Чанчжэн, Чаньэ, Фэйтянь, Чжужун.

**Keywords:** China, Taikonaut, Dongfanghong, Changzheng, Chang'e, Feitian, Zhuzhong.

К.Э. Циолковский является основоположником теоретической космонавтики. Он спрогнозировал основные этапы, которые должно пройти человечество на пути исследования и использования космоса [1, с. 14-15], но реальность внесла свои коррективы, как в методику таких исследований, так и в их логику. В начале XX века автоматические аппараты не рассматривались, как средство познания мира, и роль автоматических станций должен был исполнять человек на борту космического корабля, но реальность сильно изменила взгляды на изучение космоса. Однако, создание и использование

собственного космического корабля осталось мерилом успеха космонавтики страны. В первую очередь, это связано со сложностью обеспечения пилотируемого полёта.

Проблемой современного образования является неконтролируемый доступ учеников и студентов к непроверенным фактам в различных областях науки. Космонавтика не исключение. В 2024 году в музее будет проводиться выставка «Алеет Восток», в которой будут представлены достоверные систематизированные данные о космической программе Китайской народной республики, будет проанализирована роль К.Э. Циолковского в ней. Влияние СССР на развитие космонавтики в КНР признается китайскими писателями-популяризаторами, но в России об этом известно немногим. Привлечь внимание к этому факту, а также к достижениям космической отрасли Китая является целью этого доклада.

15 октября 2003 года на корабле «Шэньчжоу-5» был осуществлен первый полет китайского космонавта (тайконавта) Яна Ливэя. Китай стал третьей страной мира, самостоятельно запустившей человека в космос. В 2008 году был запущен космический корабль «Шэньчжоу-7» с экипажем из трех человек. В ходе полета Чжай Джиган совершил выход в открытый космос в скафандре «Фэйтянь» [2, с. 202-224]. Скафандр создан с использованием российских технологий [3].

Если проводить сравнение с пилотируемыми космическими кораблями, разработанными в СССР и США, то пилотируемый космический корабль «Шэньчжоу» больше всего похож на «Союз».

Они оба состоят из трех модулей. Возвращаемый и двигательный модули «Шэньчжоу» аналогичны спускаемому аппарату и приборно-агрегатному отсеку «Союза», соответственно.

Разница кораблей состоит в том, что, после возвращения космонавта в спускаемом аппарате «Союза», бытовой отсек остается на орбите и больше не используется. А у орбитального модуля «Шэньчжоу» есть возможность его дальнейшего использования. После спуска космонавтов на Землю в возвращаемом модуле, орбитальный модуль остается на орбите и продолжает получать энергию за счет солнечных батарей. Оборудование в нем функционирует в автономном режиме без участия космонавтов, как на спутнике.

Такие конструкторские особенности «Шэньчжоу» отразили технические инновации и специфику проектирования китайского космического корабля [4, с. 185-189].

Возникает ощущение, что Китайская космическая программа очень похожа на советскую и проходит те же стадии, что в принципе логично, так как корни космонавтики КНР лежат в СССР. После

Второй мировой войны СССР и США, движимые гонкой вооружений, выделили значительные средства на развитие баллистических ракет, тем самым заложив прочную базу для создания ракет-носителей космического назначения. В начале 1950-х годов руководство КНР решило изучить опыт этих стран [4, с. 3]. Реализовалась программа по возвращению китайских ученых, отправившихся в США, обратно на Родину. По договору с Советским Союзом, вузы приняли студентов из Китая, а НИИ направили в Поднебесную своих инженеров [4, с. 7-14]. В этот период издавались работы К.Э. Циолковского на китайском. Последнее переиздание, включающее повести «На Луне» и «Вне Земли», датируется 2016 годом [5].

Сотрудничество с СССР позволило уже в середине 1950-х годов начать серийное производство ракет класса «Земля-Земля» [4, с. 4]. Первая ракета получила наименование «Дунфэн-1». Она разрабатывалась на основе советской «Р-2». В процессе усовершенствования была создана серия ракет. Среди них особого упоминания заслуживает «Дунфэн-4», потому что она стала основой для китайской ракеты-носителя «Чанчжэн-1» [5, с. 36].

4 октября 1957 года СССР запустил первый в мире искусственный спутник Земли, это потрясло мир и вызвало большой резонанс среди китайских ученых. 13 октября Академия наук Китая, Китайская ассоциация естественных наук и Союз популяризации науки и техники Китая провели симпозиум, посвященный этому событию. Результатом стало заявление Мао Дзедуну «Мы тоже будем делать спутник» [4, с. 19-25].

24 апреля 1970, после одной неудачной попытки, был запущен спутник «Дунфанхун-1» с помощью ракеты-носителя «Чанчжэн-1» [2, с. 34-42]. Спутник разрабатывали своими силами, поскольку в 1959 году Советский союз прекратил оказание помощи. РФ возобновила ее только в 1992 г. [4, с. 63-65].

По мнению академии наук КНР, прекращение помощи дало толчок развитию национальных технологий доставки аппаратов в космос и к Луне. Исследование спутника Земли занимает особое место в китайской космической программе. Совершено несколько посадок на это небесное тело и забор реголита. В планах строительство Лунной базы. Среди всех космических держав Китай ближе всего к реализации этого проекта [2, с. 273-299].

Успехи лунной программы позволили перейти к изучению Марса. Марсоход «Чжужун» был доставлен на поверхность Марса 15 мая 2021 года с помощью космического аппарата «Тяньвэнь-1». Выполнив свою основную миссию, ровер продолжил сбор данных на Красной

планете. В рамках исследований он должен фотографировать поверхность планеты и собирать данные о геологии, топографии, метеорологических явлениях, участках водяного льда и признаках жизни на планете. Зонд «Тяньвэнь-1», в свою очередь, продолжает свою миссию на марсианской орбите [6,7].

В настоящее время КНР однозначно является космической державой. Но истоки нынешних достижений берут свое начало в космонавтике СССР, в основе которой лежат идеи К.Э. Циолковского.

### **Литература**

1. К.Э. Циолковский Собрание сочинений Реактивные летательные аппараты Т. 2/ Москва : Изд-во Акад. наук СССР 1954-455 с.
2. Кан Дзяньмин Покорение космоса. История пути китайской космонавтики/ Пер. с кит. Н.В. Кулаевю-М.: «Издание книг ком», 2021-400 с.
3. <https://lenta.ru/news/2008/09/27/openspace/>
4. Чэнчжи Ли. Развитие китайских космических технологий / под ред. Бао Оу, Хан Ихуа, Ю.М. Батурина [и др.]. — СПб. : Нестор-История, 2013. — 236 с. [Перевод с китайского А. Кузиной].
5. <https://www.amazon.com/-/es/%E4%BF%84%E7%BD%97%E6%96%AF-%E5%BA%B7%C2%B7%E9%BD%90%E5%A5%A5%B0%94%E7%A7%91%E5%A4%AB%E6%96%AF%E5%9F%BA-%E5%BF%97%E6%99%B6/dp/B01C3Z6ILY>.
6. <https://nauka.tass.ru/nauka/11412469>.
7. <https://nplus1.ru/news/2021/05/19/churong-photos>.

**Секция 11**  
**«ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОСМИЧЕСКОЙ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

УДК 338.262.4  
eLIBRARY.RU: 82.33.10

**Махров А.В.**  
**Makhrov A.V.**  
Инженер 3 категории  
АО «Корпорация «ВНИИЭМ»  
г. Москва

**КОНЦЕПЦИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ГОСКОРПОРАЦИИ**  
**«РОСКОСМОС»**

**CONCEPT OF THE DEVELOPMENT STRATEGY OF THE**  
**ROSCOSMOS STATE CORPORATION**

**Аннотация.** Сформирован актуальный возможный вариант концепции стратегии развития Госкорпорации «Роскосмос», предложена возможная формулировка миссии. Предлагается дополненный вариант перечня стратегических приоритетов с его ранжированием и выделения порядков значимости стратегических приоритетов, что позволит облегчить дальнейшую работу с ними.

**Ключевые слова:** Роскосмос, стратегическое планирование, миссия, стратегические приоритеты, стратегирование.

**Abstract.** A current possible version of the concept of the development strategy of the Roscosmos State Corporation has been formed, and a possible mission statement has been proposed. An updated version of the list of strategic priorities with its ranking and highlighting the order of importance of strategic priorities is proposed, which will facilitate further work with them.

**Keywords:** Roscosmos, strategic planning, mission, strategic priorities, strategizing.

Ракетно-космическая отрасль, характеризуясь значительной капиталоемкостью и высоким уровнем используемых технологий, производит высокотехнологичные услуги для многих отраслей. Длительный характер реализации проектов в ракетно-космической отрасли, их высокий технологический уровень, необходимость

построения длинных цепочек кооперации предъявляет особые требования к стратегическому планированию на уровне отрасли. Специфика космической деятельности заключается в высоких рисках и неопределённости, которые только усилились в условиях непрерывно возрастающей геополитической напряжённости. Тем самым, выросла потребность в адаптации стратегического плана к новым реалиям.

В 2017 году утверждена «Стратегия развития Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на период до 2025 года и перспективу до 2030 года» (протокол заседания наблюдательного совета Госкорпорации «Роскосмос» от 11 апреля 2017 г. № 10-НС) [1, с. 10]. Данная стратегия была актуализирована в I квартале 2021 года для приведения её в соответствие актуальным государственным приоритетам, тенденциям и вызовам в сфере космической деятельности. Была проведена работа по совершенствованию системы стратегического планирования. Взамен нескольких отдельных федеральных целевых программ предусмотрен переход к единой государственной программе «Космическая деятельность России» с десятилетним сроком реализации, с подпрограммами развития по направлениям космической деятельности. [2]. Однако это не помогло выстроить стройную техническую политику и стратегию развития по направлениям космической отрасли. Это привело к ещё одному повторному пересмотру вышеуказанной стратегии менее чем за 7 лет после принятия первоначального варианта стратегии [3].

К сожалению, «Стратегия развития Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на период до 2025 года и перспективу до 2030 года» - это закрытый документ для служебного пользования, текст которого недоступен. Открыто опубликована лишь презентация стратегии при её утверждении в 2017 году [4]. С учётом этого, предположим, какой бы могла быть концепция стратегии развития ракетно-космической отрасли.

Очевидно, стратегия должна основываться на предыдущих вариантах стратегии и стратегических приоритетах ракетно-космической отрасли, которые обозначал Ю.И. Борисов [5]. Однако формирование концепции стратегии должно начинаться с формулировки миссии.

Автор предлагает следующую возможную формулировку миссии: «Последовательное освоение космического пространства с целью обеспечения национальной безопасности и решения социально-экономических задач». Такая формулировка миссии концентрирует

внимание на основных желаемых результатах, которые ракетно-космической отрасли должна обеспечивать своим функционированием и не допускает распыления довольно ограниченных ресурсов на многие направления. Основным критерием решения задач при реализации стратегии должно быть понимание, приносит ли вклад решение конкретной задачи в обеспечение целей национальной безопасности и решение социально-экономических задач.

Далее переходим к стратегическому видению, а конкретно к его конечному продукту – стратегическим приоритетам. Автор считает, что обозначенные Ю. И. Борисовым стратегические приоритеты удачными, однако, в настоящее время их следует дополнить и проранжировать по степени важности, разбив их при этом на три порядка значимости для удобства использования. В связи с ресурсными ограничениями, итоговый список приоритетов будет выглядеть следующим образом:

- 1.1. развитие орбитальных группировок;
- 1.2. привлечение и удержание высококвалифицированных кадров;
- 1.3. использование ядерных источников энергии в космосе;
- 2.1. внедрение новой индустриальной модели производства космических аппаратов;
- 2.2. развитие космического приборостроения;
- 2.3. гарантированный доступ России в космос;
- 3.1. коммерциализация деятельности отрасли и повышение эффективности управления;
- 3.2. реализация пилотируемой программы;
- 3.3. проведение научных космических исследований.

### **Литература**

1. Годовой отчёт Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» за 2017 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.roscosmos.ru/media/img/docs/Reports/report.2017.pdf> (дата обращения: 31. 05. 2024).
2. «Роскосмос» поэтапно переходит с множества ФЦП на единую госпрограмму. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/info/41915/> (дата обращения: 31. 05. 2024).
3. Юрий Борисов: «Ракета «Амур-СПГ» и сверхлегкий носитель будут многоразовыми». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.roscosmos.ru/40252/> (дата обращения: 31. 05. 2024).
4. Роскосмос. Обсуждение стратегии развития госкорпорации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/23380/> (дата обращения: 31. 05. 2024).

5. Юрий Борисов о приоритетах отрасли, международном сотрудничестве и поддержке молодых специалистов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.roscosmos.ru/38730/> (дата обращения: 31. 05. 2024).

УДК 338.1  
eLIBRARY.RU: 06.39.00

**Леонтьев Д.В.**

**Leontyev D.V.**

аспирант

Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)

г. Москва

## **РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

## **ROLE OF THE STATE IN FORMING THE ARCHITECTURE OF HIGH-TECH INDUSTRIAL PRODUCTION**

**Аннотация.** В статье отмечается важная роль государства в формировании контуров высокотехнологичного промышленного производства. Отмечается, что за счет государственных бюджетов осуществляются масштабные инвестиции в развитие высоких технологий космической индустрии.

**Ключевые слова:** экономика высокотехнологичных производств, космическая индустрия, цифровая трансформация.

**Abstract.** The article notes the important role of the state in shaping the contours of high-tech industrial production. It is noted that large-scale investments are being made at the expense of state budgets in the development of high technologies in the space industry.

**Keywords:** economics of high-tech production, space industry, digital transformation.

Государство заинтересовано в развитии высоких технологий, в том числе космической индустрии, по многим важным обстоятельствам, включая обеспечение устойчивых параметров социально-экономического развития, экономический рост, оборонезависимость, импортонезависимость.



Во-первых, высокие технологии способствуют экономическому росту страны. Промышленные производства, имеющие высокотехнологичную базу, создают новые рабочие места, повышают производительность труда и стимулируют инвестиции в исследования и разработки.

Во-вторых, высокие технологии играют важную роль в обеспечении оборонобезопасности.

В-третьих, высокие технологии способствуют улучшению качества жизни населения. Например, развитие информационных технологий может привести к улучшению образования, здравоохранения и других социальных услуг.

Наконец, высокие технологии могут способствовать укреплению международного престижа страны. Лидерство в определенных областях высоких технологий может сделать страну более привлекательной для иностранных инвестиций и сотрудничества.

Государство играет ключевую роль в развитии космической индустрии, выступая основным источником финансирования и поддержки высоких технологий в этой области. Специалисты отмечают, что оценка инвестиционного вклада правительств разных стран в космическую отрасль затруднена из-за недостатка открытых данных и различий в источниках информации [1-5]. Кроме того, результаты инвестиций становятся заметными лишь спустя продолжительное время, что усложняет анализ эффективности вложений. Важно отметить, что космическая индустрия тесно связана с другими секторами экономики, что также влияет на ее развитие и успех.

### **Литература**

1. Колмыкова Т.С., Артемьев О.Г. Инновационные аспекты формирования и развития высокотехнологичного сектора национальной экономики // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 1 (58). С. 44-47.
2. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Специфика развития крупных высокотехнологичных компаний в современной инновационной среде // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 1.
3. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Цифровая трансформация бизнеса в контексте стратегии непрерывного совершенствования // Управленческий учет. 2022. № 7-2. С. 250-256.
4. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Экосистемы как глобальный тренд цифровизации экономического пространства // Общество: политика, экономика, право. 2023. № 5 (118). С. 123-128.

5. Цифровая трансформация экономики и развитие кластеров [Текст]: монография / под ред. А.В. Бабкина. – С.-Петербург, 2019.

УДК 629.783

eLIBRARY.RU: 06.75.00

**Василевский В.В.**

**Vasilevsky V.V.**

кандидат военных наук

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)

г. Москва

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНИВАНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ  
ИННОВАЦИЙ**

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF ASSESSING THE  
EFFECTIVENESS OF RESEARCH AND PRODUCTION  
COOPERATION ACTIVITIES IN INTRODUCTION OF  
INNOVATIONS**

**Аннотация.** исследуется проблема оценивания эффективности деятельности научно-производственной кооперации высокотехнологичной корпорации аэрокосмической промышленности при внедрении инноваций и технологических разработок.

**Ключевые слова:** научно-производственная кооперация, инновации, космическая система дистанционного зондирования земли, вектор состояния системы, функция плотности распределения, алгоритм адаптивного оценивания и управления.

**Abstract.** The problem of assessing the effectiveness of the activities of scientific and production cooperation of a high-tech aerospace industry corporation in the implementation of innovations and technological developments is investigated.

**Keywords:** scientific and industrial cooperation, innovation, space system for remote sensing of the earth, system state vector, distribution density function, adaptive estimation and control algorithm.

Особенностью решения задач создания перспективных образцов космической техники (КТ) заключается в формировании и

обеспечении эффективной деятельности научно-производственной кооперации аэрокосмической промышленности при внедрении инноваций и технологических разработок.

В этих условиях на предприятиях аэрокосмической промышленности осуществляется создание научно-технологического задела и непрерывное внедрение технологических инноваций, являющихся базой для новых разработок и производств, получения технического и социально - экономического эффекта при реализации проектов создания перспективных образцов КТ.

Целью исследования является разработка методологических основ оценивания эффективности деятельности научно-производственной кооперации высокотехнологичной корпорации аэрокосмической промышленности при внедрении инноваций и технологических разработок в процессе выполнении НИОКР.

Наукоемкие технологии – базовые технологии, основанные на современных результатах научных исследований и разработок. Наукоемкие технологии включают сквозные и критические технологии.

Под научно-производственной кооперацией понимается система взаимовыгодных коммуникаций между промышленными предприятиями, научными организациями и высшими учебными заведениями [1].

Рассматриваемый экономический объект – научно-производственная кооперация высокотехнологичной корпорации промышленности, занимающаяся деятельностью, связанной с выполнением задач государственного заказа по созданию и производству изделий КТ, а также выпуска продукции двойного и гражданского назначения [2].

Важнейшим условием успешности функционирования научно-производственной кооперации является политика государства, которая должна стимулировать взаимодействие и сотрудничество всех сторон научно-производственной кооперации [5].

Структура научно-производственной высокотехнологичной корпорации промышленности должна способствовать достижению целей деятельности по созданию и производству перспективных образцов КТ с учетом совокупности ее ресурсов: научного, конструкторского, технологического, производственного, кадрового, материального, финансово-экономического и других [3].

Анализ статистических данных и динамики изменения кооперационных связей при выполнении НИОКР и внедрении инноваций дает основание выявить тенденцию к стабилизации уровня

научно-производственной кооперации отечественной высокотехнологичной корпорации промышленности.

Вместе с тем необходимо выделить ряд проблем системного характера, которые могут быть устранены реализацией комплекса мер государственного стимулирования, реального улучшения делового климата.

Программы разработки и внедрения технологических инноваций при создании перспективных образцов КТ могут рассматриваться как сложные системы иерархического характера, предусматривающие создание и совершенствование механизмов программно-целевого планирования и контроля, адекватных систем управления проектами на основе методов статистического анализа и оценивания [1,2,3].

Методика решения задачи оценивания и управления организационно-техническими системами научно-производственной кооперации высокотехнологичной компании при выполнении НИОКР и внедрении инноваций включает: постановку задачи управления проектом; построение математической модели оцениваемого процесса внедрения инноваций; разработку алгоритма оценивания и управления, оптимизации параметров разработок; получение статистических оценок и уточнение параметров конструкторско-технологических решений.

В качестве примера рассматривается проект создания космической системы (КС) дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) «Арктика». Модель системы управления проектом при внедрении инноваций рассматривается как стохастическая динамическая система, которая на каждом этапе его выполнения характеризуется вектором состояния параметров основных компонентов КС ДЗЗ.

Наиболее полной вероятностной характеристикой расширенного вектора состояния изделий КТ при внедрении инноваций является упорядоченная совокупность взвешенных (ненормированных) плотностей распределения вектора показателей качества разработок, эволюция которых описывается уравнением Фоккера - Планка – Колмогорова [4].

Вектор состояния показателей свойств системы в процессе инноваций определяется косвенно на основе измерений и контроля. По результатам измерений необходимо получить оценку критерия эффективности КС ДЗЗ в целом.

Критерий эффективности инновационной разработки вычисляется с использованием двухэтапной процедуры: на первом этапе выполняется пересчет априорного распределения в апостериорное по результатам измерений и контроля; на втором этапе осуществляется

прогнозирование апостериорного распределения к моментам времени следующих наблюдений.

Приведена иллюстрация тестирования предлагаемых методов и алгоритмов на модельной задаче оценки эффективности проекта создания перспективной системы КС ДЗЗ.

Уровень готовности научно-технологического задела научно-производственной кооперации для внедрения технологических инноваций и разработок является мерой, которая может быть использована для формирования и ведения банка данных информационной системы высокотехнологичных предприятий промышленности.

### **Литература**

1. Василевский В.В. Научно-методическое обеспечение управления проектами аэрокосмических систем мониторинга с учетом оценок технико-экономических рисков / Научное издание: XXXII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых-пионеров освоения космического пространства (Москва, 29 января - 1 февраля 2019 г.): Сборник тезисов: в 2 т. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. Т.1. – 413 с. Стр. 166 – 167.
2. Василевский В.В. Методологические основы анализа эффективности технологии спутниковой связи / Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского: Материалы 57-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского.– Калуга, Изд-во «Наша Полиграфия», 2022. Том II. – 429 с. Стр. 297-299.
3. Василевский В.В. Методологические аспекты анализа эффективности телекоммуникационных технологий в задачах управления космическими аппаратами / Идеи К.Э. Циолковского в теориях освоения космоса. Материалы 58-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Часть 2. – Калуга: Издательство «Наша Полиграфия», 2023. - 394 с. Стр. 331-334.
4. Пугачев В.С., Синицин И.Н. Теория стохастических систем. – Логос, 2004. -1000 с.
5. Стратегия научно-технологического развития российской федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 года № 145.

**Гавриков В.Е.**

**Gavrikov V.E.**

главный специалист  
отдела АКА ДЗЗ и ФКИ  
АО «Организация «Агат»  
г. Москва

**Емелин А.А.**

**Emelin A.A.**

кандидат экономических наук  
заместитель генерального директора  
по ТЭО программ РКТ  
АО «Организация «Агат»  
г. Москва

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ  
СОЗДАНИЯ ОРБИТАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ НА БАЗЕ  
МОДЕРНИЗИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

**BUILDING A MODEL FOR DETERMINING THE COST OF  
CREATING AN ORBITAL GROUPING BASED ON UPGRADED  
SPACECRAFT**

**Аннотация.** Данный материал посвящен построению модели определения стоимости создания орбитальной группировки на базе модернизируемых космических аппаратов (КА). В докладе рассматривается модель определения стоимости создания изделий РКТ, учитывающая различные требования потребителей, характеризующая сопоставлением устанавливаемого набора количественных и качественных признаков (частных параметров), рассчитывающая в рамках устанавливаемых допущений (предельные) стоимости изделия, относительно технического уровня ее базового аналога.

**Ключевые слова:** Стоимость создания орбитальной группировки (ОГ), стоимость изготовления, технический уровень изделия, надежность, модернизируемый космический аппарат, качество.

**Abstract.** This material is devoted to the construction of a model for determining the cost of creating an orbital constellation based on modernized spacecraft. The report discusses a model for determining the cost of creating RST products, taking into account various consumer

requirements, characterizing by comparing an established set of quantitative and qualitative characteristics (partial parameters), calculating, within the framework of established assumptions, the (limit) cost of the product, relative to the technical level of its basic analogue.

**Keywords:** The cost of creating an orbital constellation (OC), the cost of manufacturing, the technical level of the product, reliability, the spacecraft being upgraded, quality.

В настоящее время российская космическая промышленность переходит на этап интенсивного развития орбитальной группировки (ОГ) КА различного назначения, учитывающего требования отечественных и зарубежных потребителей на рынке космических услуг.

Расширение круга решаемых задач ОГ КА в первую очередь требует приближение ее тактико-технических характеристик и экономических параметров к требованиям конечного потребителя, что является важным этапом, позволяющим обеспечивать высокую степень гибкости, и возможность быстро реагировать на потребности в новых услугах.

В процессе создания перспективной РКТ в условиях расширения требований Заказчиков, возрастает необходимость в проведении ряда сопровождающих мероприятий для достижения оптимальных характеристик технического уровня изделий их качества и надежности, которые в том числе должны учитывать необходимость снижения затрат за счет способности создаваемых базовых КА к их дальнейшей модернизации. Это позволит, в силу заложенных в них технических свойств использовать базовые КА различного спектра целевого применения с учетом выбора наиболее экономичных вариантов модернизации отдельных составных частей (СЧ) КА по схеме деления, достигая требуемые тактико-технические характеристики (ТТХ).

В этом случае, для создания новой продукции, отвечающей рыночным условиям, устанавливаются особые ограничения к стоимости изделия РКТ, которые рассчитываются по критериям, учитывающим заинтересованность потребителей в отдельных характеристиках, модернизируемых КА. Следует отметить, что некоторые характеристики могут быть направлены в том числе и на возможное снижение показателей технического уровня и надежности (например, уменьшение дублирующих элементов системы) отдельных СЧ КА (устройств, комплексов, систем полезной нагрузки (ПН), модуля служебных систем (МСС)), при которых достигается требуемая

величина целевой эффективности и устанавливается лимитная стоимость выполняемых задач.

В настоящем материале рассматривается модель определения стоимости создания изделий РКТ, учитывающая различные требования потребителей, характеризующая сравнением определяемого набора количественных и качественных признаков (частных параметров), рассчитывающая лимитную (предельную) стоимость новой продукции РКП, относительно технического уровня ее базового аналога.

В общем случае модель определения стоимости создания ОГ на базе модернизируемых серийно производимых КА для выхода на рынок (с учётом требований потребителя) будет иметь следующий вид:

$$C_{\text{Общ.}}^M = \sum_{j=1}^L K_{\text{ОКР}j}^{\text{СЧ}} \times C_{\text{КА}j}^M + \sum_{j=1}^V \left( k_{\text{п}} \times C_{\text{КА}j}^M \times N^{-\gamma} \times n_{\text{КА}} \right), \text{ при}$$

$$C_{\text{КА}j}^M = \sum_{i=1}^N C_{\text{СЧ} \text{КА}i}^{\text{ан.}} \times k_{c_i} \times k_{n_i} \times k_{y_i} \times k_{\text{ТУ}i} \times k_{\text{НД}i}, \quad (1)$$

$K_{\text{ОКР}j}^{\text{СЧ}}$  – комплексный коэффициент, учитывающий затраты на разработку (модернизацию)  $j$ -ых КА ОГ, включая проведение всех видов проектно-конструкторских работ, подготовку производства, изготовление опытных образцов, в том числе и по работам предприятий-кооперации  $i$ -ых СЧ КА (устройств, комплексов, систем ПН и МСС) по схеме деления, а также учитывающий интеграцию всех СЧ КА Головным разработчиком-изготовителем, включая проведение НЭО, услуг по транспортировке, подготовке к запуску и др.;

$k_{\text{п}}$  – коэффициент перехода от опытного к серийному производству КА;

$C_{\text{КА}j}^M$  – стоимость изготовления  $j$ -го вида, модернизируемого КА ОГ с учетом требований потребителя;

$N$  – порядковый номер образца для изготовления серийного КА ОГ;

$\gamma$  – коэффициент, характеризующий снижение затрат на изготовление  $j$ -го КА в зависимости от порядкового номера образца;

$n_{\text{КА}}$  – количество серийных образцов КА, предлагаемых к изготовлению в ОГ;

$C_{\text{СЧ} \text{КА}i}^{\text{ан.}}$  – стоимость изготовления  $i$ -ой "базовой" СЧ (устройства, комплексы, системы ПН и МСС) по схеме деления КА-аналога;

$k_{c_i}$  – коэффициент сложности, характеризующий изменение общего числа отдельных СЧ (подсистем, модулей, приборов, устройств и т.д.) входящих

в  $i$ -ую СЧ КА по схеме деления, в сравнении с "базовой" СЧ КА-аналога;



$k_{нi}$  – коэффициент новизны, характеризующий изменение количества оригинальных отдельных СЧ (подсистем, модулей, приборов, устройств и т.д.), входящих в  $i$ -ую СЧ по схеме деления модернизируемого КА, в сравнении с "базовой" СЧ КА-аналога;

$k_{y_i}$  – коэффициент унификации, характеризующий, во сколько раз изменится количество стандартных, унифицированных и других ранее отдельно разработанных СЧ (подсистем, модулей, приборов, устройств и т.д.) в  $i$ -ой СЧ модернизируемого КА за счет заимствования их в "базовой" СЧ КА-аналога;

$k_{ту_i}$  – коэффициент технического уровня, характеризующий тактико-технические характеристики разрабатываемой  $i$ -ой СЧ по схеме деления модернизируемого КА, в сравнении с имеющей место "базовой" СЧ КА-аналога;

$k_{ндi}$  – коэффициент надежности, характеризующий во сколько раз  $i$ -ой СЧ модернизируемого КА нового типа, изменится нормирование времени безотказной работы (ВБР) по отношению к "базовой" СЧ КА-аналога.

Коэффициенты сложности, новизны, унификации могут быть представлены в виде следующих формул:

$$k_{ci} = \frac{N_{ci}^H}{N_{ci}^{ан}}; k_{ни} = \frac{N_{оригi}^H}{N_{оригi}^{ан}}; k_{yi} = \frac{N_{yi}^H}{N_{yi}^{ан}}, \quad (2)$$

$N_{ci}^H, N_{ci}^{ан}$  – общее количество отдельных СЧ в  $i$ -ой СЧ модернизируемого КА новой разработки и базовой СЧ КА-аналога;

$N_{оригi}^H, N_{оригi}^{ан}$  – количество оригинальных отдельных СЧ в  $i$ -ой СЧ модернизированного КА новой разработки и базовой СЧ КА-аналога;

$N_{yi}^H, N_{yi}^{ан}$  – количество стандартных, унифицированных и других отдельных СЧ в  $i$ -ой СЧ модернизированного КА новой разработки и базовой СЧ КА-аналога соответственно.

Коэффициент технического уровня может быть представлен в виде:

$$k_{ту_i} = \sum_{v=1}^V k_{iv}^{вес} \left( \frac{X_v^H}{X_v^{ан}} \right)^{(-1)^{\eta}} \quad (3)$$

$k_{iv}^{вес}$  – весовой коэффициент влияния  $v$ -го технического параметра (ТТХ) на стоимость  $i$ -ой СЧ КА. В общем случае определяются на основании статистических данных по КА-аналогам. При установлении коэффициента необходимо соблюдение условия -  $\sum k_v^{вес} = 1$ ;

$X_{iv}^H$  – значение  $v$ -го технического параметра  $i$ -вой СЧ КА новой разработки;

$X_{iv}^{ан}$  – значение  $v$ -го технического параметра  $i$ -вой СЧ КА-аналога;

$V$  – количество технических параметров принятых в расчете;

$\eta$  - характер зависимости потребительской характеристики:

в случае прямой зависимости  $\eta = 2$ ;

в случае обратной зависимости  $\eta = 1$ ;

Коэффициент надежности может быть представлен в виде:

$$k_{\text{нд}i} = \frac{\ln(1 - P_i^{\text{тp}})}{\ln(1 - P_i^{\text{д}})} \quad (4)$$

$P_i^{\text{тp}}$  - требуемый уровень надежности (нормирования ВБР) в  $i$ -ой СЧ модернизируемого КА;

$P_i^{\text{д}}$  – действительный уровень надежности (нормирования ВБР) в  $i$ -ой "базовой" СЧ КА – аналога.

Таким образом, представленная стоимостная модель позволяет подобрать рациональные проектные решения по развитию ОГ в процессе её эксплуатации, за счет способности "базового" КА к его модернизации, с учетом принятых экономичных параметров создания отдельных СЧ КА по схеме деления, используя в расчетных моделях фактические значения технико-экономических показателей их близких аналогов, достигая необходимые требования потребителя в части целевой эффективности и стоимости услуг.

Предложенная модель является универсальной и может быть использована на ранних этапах определения стоимостных показателей создания перспективной РКТ различного назначения с учетом требований потребителя к техническому уровню изделия.

### Литература

1. Гавриков В.Е., Емелин А.А., Оноприенко В.Д. Разработка прогнозной модели определения стоимости создания российских автоматических космических аппаратов различного назначения // Материалы 55-х научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Часть 2. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). 2020. – 326 с.
2. Пособие по методике определения и контроля надежности сложных систем / под ред. доктора технических наук, профессора Червоного А.А., М., изд. «Сов. Радио». 1967.

УДК 629.7:338.45

eLIBRARY.RU: SPIN-код: 3844-6992

**Володин С.В.**

**Volodin S.V.**

кандидат технических наук  
старший научный сотрудник  
доцент кафедры экономики

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К СТРАТЕГИИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В НАУКОЁМКИХ ПРОЕКТАХ**

### **ALTERNATIVE APPROACHES TO PRICING STRATEGY IN HIGH-TECH PROJECTS**

**Аннотация.** На примере конкретного аэрокосмического проекта оценены особенности затратного, сравнительного и доходного подходов к стратегии ценообразования с учетом того, выполняется проект в рамках государственного заказа, либо является коммерческим.

Исследована структура затрат при масштабировании серийного производства с учетом влияния производственной программы и изменения реальной стоимости денег. Получены оценки рентабельности и прибыли с учетом затрат на разработку и серийное производство, критериев инвестиционной эффективности и определен уровень безубыточности.

Сформирована система рекомендаций по стратегиям ценообразования, в которой учитываются типы источников финансирования и стадии жизненного цикла проекта.

**Ключевые слова:** бизнес-план, госзаказ, индекс-дефлятор, ставка дисконтирования, стратегия ценообразования.

**Abstract.** Using the example of a specific aerospace project, the features of cost, comparative and income approaches to pricing strategies are assessed, taking into account whether the project is being carried out within the framework of a government order or is commercial.

The cost structure of scaling serial production has been studied, taking into account the influence of the production program and changes in the real value of money. Estimates of profitability and profit were obtained taking into account the costs of development and mass production, investment efficiency criteria, and the break-even level was determined.

A system of recommendations on pricing strategies has been formed, which takes into account the types of funding sources and stages of the project life cycle.

**Keywords:** business plan, government order, deflator index, discount rate, pricing strategy.

При выборе стратегии ценообразования на научно-техническую продукцию учитывается характер источников финансирования, а также новизна и сложность работ проекта. В проектах, финансируемых в рамках госзаказа, для учета изменения стоимости денежных потоков во времени используется система индексов-дефляторов. В коммерческих проектах осуществляется дисконтирование денежных потоков. В зависимости от стадии жизненного цикла (ЖЦ) изделия и наличия исходных данных новизна и сложность работ проекта могут быть учтены на основе корпоративных нормативов трудозатрат, либо статистических коэффициентов, дополняемых экспертными оценками.

Постановка задачи заключается в сравнении основных подходов к ценообразованию на примере конкретного аэрокосмического проекта. Выработаны рекомендации по применимости различных подходов к ценообразованию в зависимости от типа источника финансирования и стадии жизненного цикла (ЖЦ) проекта.

Актуальность исследования определяется различной динамикой изменения трудозатрат и себестоимости при масштабировании производства летательных аппаратов (ЛА). Дополнительно в процессе серийного производства трансформируется структура затрат.

Предметом исследования является выявление особенностей стратегий ценообразования на промышленную продукцию. Объектом исследования выступает проект высокотехнологичного ЛА, предназначенного для выполнения народнохозяйственных задач, находящийся на стадии изготовленного опытного образца.

Исходными данными являются техническое предложение и бизнес-план создания ЛА. Задействована информация по динамике и центрам трудозатрат на изготовление, расходам на приобретение материалов, полуфабрикатов и комплектующих и по корпоративным нормативам накладных расходов.

Используются затратный, сравнительный и доходный подходы к ценообразованию с учетом весовых коэффициентов. Методы исследования включают прямую калькуляцию себестоимости по статьям и этапам разработки, сравнение с аналогами, дисконтирование денежных потоков.

К основным допущениям относятся:

- предположение о своевременном финансировании всех стадий проекта;
- реализация разработанных в бизнес-плане сценариев (сроки ввода очередей технологической подготовки производства и изготовления специальной технологической оснастки; выполнение директивной

производственной программы; достижение в срок расчетной производственной мощности);

- отсутствие форс-мажорных обстоятельств и отклонений от прогнозных значений индексов-дефляторов;
- учитывается наличие научно-технического задела в виде построенного опытного образца ЛА, демонстрирующего уровень готовности технологий.

Установлено, что относительная себестоимость нового изделия снижается медленнее его трудоемкости, т.к. цена приобретения разработчиком комплектующих, выпускаемых серийно, не меняется и даже может увеличиваться из-за инфляции. Вследствие этого относительная доля комплектующих в себестоимости каждого экземпляра ЛА увеличивается при масштабировании его выпуска. При расчете трудозатрат учтено участие производственного, вспомогательного, административно-управленческого персонала, специалистов и служащих с учетом соотношения этих категорий.

При масштабировании выпуска в госзаказе относительная рентабельность собственных затрат падает из-за уменьшения их доли в производственной себестоимости. Рентабельность привнесенных затрат по противоположным причинам увеличивается. Т.к. норма рентабельности по привнесенным затратам значительно ниже, чем по собственным, общая рентабельность производства снижается, однако остается положительной. Используется затратный подход к ценообразованию. Основные финансовые результаты с учетом затрат на разработку проекта включают срок его окупаемости и прибыль.

Снизить рост доли привнесенных затрат возможно в процессе переговоров с поставщиками комплектующих (увеличение размера закупочных партий, особые условия поставки). Также это возможно при переходе к замкнутому технологическому циклу, но при этом растет себестоимость мелких участков производства, работающих на одну корпорацию, и способствует монополизации отрасли.

На развивающемся рынке учитывается сложность предметной области проекта, новизна изделия относительно базы сравнения, доля создаваемых и модернизируемых компонентов. При использовании сравнительного подхода определение цены возможно в разных вариантах. На зрелом рынке осуществляется пересчет цены на основе системообразующего параметра продукции (например, массы пустого ЛА или тяги двигателя и т.д.). При отсутствии нормальной корреляции системообразующего параметра с ценой (дефицит и противоречивость статистики) возможно рассматривать усредненные и медианные значения цен аналогов в сочетании с экспертной оценкой.

Определение средневзвешенной цены для доходного подхода в данном проекте базировалось на основе затратного и сравнительного. Производилось ранжирование цен аналогов ЛА, присвоение весовых коэффициентов по формулам Фишберна (арифметическая, либо геометрическая регрессия), перемножение весовых коэффициентов на соответствующие цены и суммирование результатов.

Ставка дисконтирования определялась в зависимости от характера инвестиций. Источником портфельных инвестиций являются кредитно-финансовые организации, либо физические лица, преумножающие собственный капитал. Их ключевая цель – своевременное получение процентов (дивидендов) в полном объеме независимо от технических результатов проекта. Задачей является выбор наиболее эффективного в финансовом отношении вложения денежных средств в любой подходящий проект. Источником стратегических инвестиций являются риск-разделяющие инвесторы – мотивированные на продуктивный результат физические или юридические лица. Таким образом, они могут пойти на безальтернативное вложение денежных средств в конкретный проект при наличии убедительного бизнес-плана, а приемлемая ставка дисконтирования для них будет ниже (выше склонность к риску).

Определена сравнительная инвестиционная эффективность рассматриваемого проекта с учетом дифференциации ставок дисконтирования по параметрам чистой текущей стоимости, дисконтированного периода окупаемости и внутренней нормы доходности. Сделаны выводы о потребности государственного субсидирования стадии разработки и серийного выпуска.

### **Литература**

1. Прогноз социально-экономического развития РФ на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов // Министерство экономического развития РФ [сайт]. – URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/310e9066d0eb87e73dd0525ef6d4191e/prognoz\\_socialno\\_ekonomicheskogo\\_razvitiya\\_rf\\_2024-2026.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/310e9066d0eb87e73dd0525ef6d4191e/prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_2024-2026.pdf) (дата обращения: 30.12.2023).
2. Ф3 О промышленной политике в РФ (В редакции Ф3 от 12.12.2023 № 577-Ф3) // Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102365303> (дата обращения: 30.12.2023).
3. Норма час и человеко час // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: [https://www.consultant.ru/law/podborki/norma\\_chas\\_i\\_cheloveko\\_chas](https://www.consultant.ru/law/podborki/norma_chas_i_cheloveko_chas) (дата обращения: 30.12.2023).

УДК 338.1  
eLIBRARY.RU: 06.39.00

**Нигматов Р.Р.**  
**Nigmatov R.R.**  
аспирант  
Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)  
г. Москва

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ НОВЫХ КОНТУРОВ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

### **DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF NEW CONTOURS OF HIGH-TECH PRODUCTION**

**Аннотация.** В статье рассмотрена цифровизация с позиции формирования новых тенденций в мировой космической отрасли. Цифровые сервисы и технологии трансформируют архитектуру экономического пространства и инновационную среду. Это приводит к изменению привычной организационной структуры и возникновению новых моделей ведения бизнеса в высокотехнологичных отраслях.

**Ключевые слова:** экономика высокотехнологичных производств, высокотехнологичное производство, цифровая трансформация.

**Abstract.** The article examines digitalization from the perspective of the formation of new trends in the global space industry. Digital services and technologies are transforming the architecture of the economic space and the innovative environment. This leads to a change in the usual organizational structure and the emergence of new business models in high-tech industries.

**Keywords:** economics of high-tech industries, high-tech manufacturing, digital transformation.

Исследование новых тенденций в мировой космической отрасли связано с развитием цифровых сервисов и технологий, которые трансформируют бизнес-среду и инновационную инфраструктуру [1-5]. Это приводит к изменению привычной организационной структуры и возникновению новых моделей ведения бизнеса, основанных на цифровых решениях. Распространение высоких технологий способствует активной коммерциализации космоса и привлечению

новых участников, начиная от малых стартапов до крупных игроков, таких как SpaceX, и полноценных цифровых экосистем, созданных Google и Amazon. В современном контексте, космическая индустрия должна рассматриваться в новом формате инновационной экосистемы.

Космическая отрасль играет важную роль в стимулировании научно-технического прогресса, разработке инновационных продуктов и услуг, а также в создании новых высокотехнологичных производств. Активное освоение космического пространства и увеличение возможностей получения прибыли от космической деятельности мотивирует правительства развитых стран и частных инвесторов к активному участию в развитии этой отрасли.

Основные тенденции развития космической индустрии в контексте цифровизации, связаны:

- с эволюцией цифровых сервисов и технологий,
- с ростом частных инвестиций в космическую отрасль,
- с ростом спроса на цифровые приложения, основанными на аналитике больших данных и облачных технологиях,
- с появлением новых-бизнес моделей.

Данные тенденции обусловлены всепроникающими процессами цифровизации, которые трансформируют архитектуру высокотехнологичных производств, стимулируют процессы сегитизации экономического пространства и способствуют привлечению все большего числа участников инновационной деятельности в сетевые модели ведения бизнеса.

### **Литература**

1. Колмыкова Т.С., Артемьев О.Г. Инновационные аспекты формирования и развития высокотехнологичного сектора национальной экономики // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 1 (58). С. 44-47.
2. Колмыкова Т.С., Астапенко Е.О., Грибов Р.В. Распространение инновационных сервисов и технологий как фактор роста конкуренции на финансовом рынке // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 2. № 1 (121). С. 76-81.
3. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Специфика развития крупных высокотехнологичных компаний в современной инновационной среде // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 1.
4. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Цифровая трансформация бизнеса в контексте стратегии непрерывного совершенствования // Управленческий учет. 2022. № 7-2. С. 250-256.



5. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Экосистемы как глобальный тренд цифровизации экономического пространства // Общество: политика, экономика, право. 2023. № 5 (118). С. 123-128.

УДК 629.7:338.45

eLIBRARY.RU: SPIN-код: 3844-6992

**Володина С.А.**

**Volodina S.A.**

кандидат педагогических наук

доцент кафедры экономики

аэрокосмической промышленности

Московский авиационный институт

(Национальный исследовательский университет)

г. Москва

## **ПРИМЕНИМОСТЬ ПОДХОДА AGILE В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУКОЁМКИХ КОРПОРАЦИЙ**

### **APPLICABILITY OF THE AGILE APPROACH IN THE PROJECT ACTIVITIES OF HIGH-TECH CORPORATIONS**

**Аннотация.** Рассматривается применимость подхода к управлению проектами Agile на диверсифицированном промышленном предприятии. При этом используются фильтры применимости по категориям организационная культура, проектная команда и характеристики проекта.

Показано, что Agile представляется более перспективным для краткосрочных проектов, имеющих гуманитарную направленность. Для долгосрочных технических проектов применение даже отдельных элементов данного подхода и в специфических предметных областях требует тщательного обоснования.

**Ключевые слова:** инкрементальность поставок, организационная культура, скорость изменений, управление проектами, фильтры применимости.

**Abstract.** The applicability of the Agile project management approach to a diversified industrial enterprise is considered. In this case, applicability filters are used for the categories of organizational culture, project team and project characteristics.

It is shown that Agile seems more promising for short-term projects with a humanitarian focus. For long-term technical projects, the use of even

individual elements of this approach in specific subject areas requires careful justification.

**Keywords:** incrementally of deliveries, organizational culture, rate of change, project management, applicability filters.

Управление проектами и программами в наукоемких корпорациях приводит к необходимости корректировки организационных структур, в частности становятся актуальными матричные и проектные формы. При этом многообразии предметных областей и содержания корпоративных программ перспективных разработок, а также портфелей несвязанных проектов приводит к необходимости применения различных подходов к управлению проектами.

Так, при создании самолета Airbus A350 менеджеры данного проекта сертифицировались в соответствии со стандартом проектного менеджмента PMBOK® [1]. Уже в пятой редакции этого стандарта был сделан шаг в сторону учета цикличности управления проектами, что отвечает требованиям к проектированию аэрокосмической техники.

В специфических направлениях деятельности – таких, как разработка программного обеспечения, нашел применение такой подход к управлению проектами, как Agile (англ. – подвижный, ловкий, сообразительный). Благодаря определенным преимуществам данного подхода к нему проявляют интерес сотрудники ряда структурных подразделений наукоемких корпораций. К этим преимуществам можно отнести гибкость и адаптивность в подстройке под разнообразные организационные процессы, быстроту и разнообразие реакций на изменения, применимость для проектов со свободной датой завершения (или операций, имеющих резерв времени), использование при поисковых исследованиях или разработке стартапов с высокой неопределенностью целей и ожидаемых результатов.

Продолжением достоинств Agile являются его ограничения. К их числу можно отнести следующее. Данный подход является не методологией или стандартом, а набором принципов и ценностей. Каждая проектная команда вынуждена заново формировать систему управления на основе принципов Agile. Необходимость изменения организационной парадигмы, процедур и ценностей требует существенных административных ресурсов и привлечения практик, облегчающих Agile-трансформацию организации (фреймворк Scrum, метод Kanban и др.)

Вначале Agile-подход нашел применение в ранних стартапах, а затем его стали тестировать в своей деятельности крупные

корпорации, использующие данный подход как для выпуска отдельных видов продуктов, так и для развития целых бизнес-направлений. Он был положительно воспринят и получил распространение в различных сферах – от транспортных компаний до банковской деятельности и прочих. Возникает вопрос о применимости подхода Agile в конкретных видах проектного управления.

Фильтры применимости Agile заключаются в балльной оценке организации и проекта с точки зрения применения данного, либо других подходов к управлению проектами по трем основным категориям, включающим также подкатегории нижнего уровня [2]: организационная культура; размер и состав проектной команды; характеристики проекта (скорость изменений, возможность инкрементальных поставок и критичность значения для заинтересованных).

С целью демонстрации разницы результатов использования фильтров применимости рассмотрены существенно различающиеся по своей сути проекты – гуманитарной и технократической направленности. Первый из них – гуманитарный проект – является примером издания дистанционного учебно-методического комплекса по дисциплине «Конфликтология». Другой проект – разработка сельскохозяйственной беспилотной авиационной системы – имеет технократический характер.

Результаты сравнения свидетельствуют о том, что Agile в силу его специфики представляется более перспективным для проекта, имеющего гуманитарную направленность. Для технического проекта применение даже отдельных элементов данного подхода требует тщательного обоснования.

### **Материалы и методы**

В данной статье использованы подходы к управлению проектами и фильтры применимости этих подходов. Также использовались экспертные методы балльной оценки категорий управления проектами различной направленности.

### **Результаты и обсуждение**

Основные результаты работы содержат рекомендации по применимости различных подходов к управлению проектами и отражены на лепестковых диаграммах.

1. Agile представляется наиболее перспективным для проектов программного обеспечения, краткосрочных стартапов, а также для проектов, имеющих гуманитарную направленность.
2. Для технических проектов, подкрепленных сложившейся практикой их исполнения и нормативными документами, применение Agile в отдельных предметных областях требует тщательного обоснования.

## **Литература**

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) -- PMI Seventh Edition July 2021. – 370 p.
2. Agile: практическое руководство: Олимп–Бизнес; Москва; 2018. – 110 с.

УДК 629.7:338.2  
eLIBRARY.RU: 12.41.51

**Бодин Н.Б.**

**Bodin N.B.**

кандидат технических наук  
действительный член  
Российской академии  
космонавтики им. К.Э. Циолковского  
г. Москва

## **ЭКОНОМИКА КОСМОСА: ЗАДАЧА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»**

### **SPACE ECONOMY: THE TASK OF EVALUATING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF SPACE PROJECTS OF THE STATE CORPORATION ROSCOSMOS**

**Аннотация.** Эффективность деятельности Госкорпорации «Роскосмос» зависит от двух основных факторов: экономической эффективности в области «управления проектом и кооперацией», экономической эффективности в области «управления предприятием, интегрированной структурой, корпорацией как единым предприятием». Задача оценки эффективности производственной деятельности Госкорпорации «Роскосмос» по космическим проектам является актуальной и рассматривается на основе Единой экономической модели эффективного управления.

**Abstract.** The effectiveness of the State Corporation Roscosmos depends on two main factors: economic efficiency in the field of «project management and cooperation», economic efficiency in the field of «enterprise management, managing an integrated structure, managing a corporation as a single enterprise». The task of evaluating the effectiveness of the State Corporation Roscosmos production activities for space projects

is relevant and is considered on the basis of the Unified Economic Model for Effective Management.

**Ключевые слова:** экономика космоса, космический проект, экономическая эффективность, экономическая модель, модель управления.

**Keywords:** space economy, space project, economic efficiency, economic model, management model.

1. Тема статьи является продолжением темы разработки Единой экономической модели эффективного управления производственной и космической деятельностью Госкорпорации «Роскосмос» (далее – Модель управления, Корпорация), поднятой автором в предыдущих статьях [1, 2, 3, 4, 5].

2. Исторический переход от цели создания космической техники - как нового класса техники, к следующей цели – удовлетворение потребностей конечных потребителей на основе широкого применения орудий труда космического назначения, обуславливает появление новых требований к развитию космической деятельности.

К перспективным планам все еще относятся собственные космические проекты Корпорации, так как для задач технологической и экономической реализуемости промышленного производства орудий труда космического назначения необходимо уточнение требований к уровню таких показателей как периодичность смены поколений техники, качество, надежность, технологичность производства, экономический эффект и экономическая эффективность применения, окупаемость вложенных средств.

Реализация новых направлений производственной деятельности Корпорации во многом зависит от разработки ее рыночной стратегии по расширению присутствия в секторах мирового космического рынка с продукцией и услугами собственного производства в целях получения дополнительных доходов и увеличения прибыли. Этому способствуют долгосрочные планы развития космических услуг и создания многоспутниковых группировок, новых направлений внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества в области космоса с регионами мира.

3. Принятие решений о дальнейшем развитии космической деятельности и выбор приоритетных направлений должны основываться на экономических оценках.

С развитием в предыдущие десятилетия космической техники и реализацией космических проектов и программ развивалась отраслевая экономическая школа. Это направление постоянно

совершенствовалося в практических работах и сегодня представлено в АО «Организация «Агат» двумя основными отраслевыми системами:

- «Система технико-экономического обоснования»;
- «Система ценообразования».

Вместе они отражают взаимосвязанные группы методов оценки и профильных работ по технико-экономическому сопровождению этапов создания, производства, эксплуатации и утилизации космических комплексов различного назначения на стадиях прогнозирования и планирования мероприятий, включаемых в документы стратегического планирования Корпорации в лице государственного заказчика.

Однако, задача оценки экономической эффективности производственной деятельности Корпорации по космическим проектам все еще остается актуальной.

4. Функциональная структура Модели управления позволяет подойти к задаче оценки экономической эффективности [2, 3, 4, 5]:

- государственного космического проекта, выполняемого за счет средств федерального бюджета;
- собственного космического проекта, выполняемого за счет собственных средств Корпорации;
- космического проекта по форме государственно-частного партнерства (ГЧП), выполняемого на основе долевого участия коммерческих партнеров в государственном космическом проекте.

Задача оценки экономической эффективности может рассматриваться как общая по космическому проекту, так и дифференцированно по каждой из его последовательных типовых стадий - видам профильных производств (табл. 1):

- Стадия 1 «Производство орудий труда космического назначения»;
- Стадия 2 «Производство результатов космической деятельности»;
- Стадия 3 «Производство космических продуктов и космических услуг, наземной аппаратуры потребителей».

Таблица 1. Варианты оценки экономической эффективности проекта

№	КОСМИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ	ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ:			
		Общие	в том числе по видам производств:		
			Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3
1.	Государственный	IRR <sub>общ1</sub> (и другие показатели)	-----	IRR <sub>1-2</sub> (и другие показатели)	IRR <sub>1-3</sub> (и другие показатели)

2.	Собственный (Корпорации)	$IRR_{общ2}$ (и другие показатели)	$IRR_{2-1}$ (и другие показатели)	$IRR_{2-2}$ (и другие показатели)	$IRR_{2-3}$ (и другие показатели)
3.	По форме ГЧП	$IRR_{общ3}$ (и другие показатели)	-----	$IRR_{3-2}$ (и другие показатели)	$IRR_{3-3}$ (и другие показатели)
	<b>Обобщенные показатели по космическим проектам</b>	<b><math>IRR_0</math></b> (и другие показатели)	<b><math>IRR_{0-1}</math></b> (и другие показатели)	<b><math>IRR_{0-2}</math></b> (и другие показатели)	<b><math>IRR_{0-3}</math></b> (и другие показатели)

Типовые стадии образуют Единую производственную систему Корпорации, а их последовательная реализация формирует сквозную технологию укрупненного производственного процесса [2, 3]. Производственная деятельность на каждой из типовых стадий характеризуется обособлением профильных основных производственных фондов и производственных процессов, периодами самокупаемости и самофинансирования, выбором экономической и кадровой политики, набором проектных рисков, требованиями к инвестиционной привлекательности и обеспечению долгосрочных интересов собственника и потенциальных инвесторов Корпорации.

В космических проектах для государственных нужд и по форме ГЧП производственная деятельность осуществляется на Стадиях 2 и 3, поэтому оценки показателей эффективности проводятся для двух последовательных типовых стадий. Собственные космические проекты Корпорации включают производство собственных орудий труда космического назначения на Стадии 1, поэтому оценки показателей эффективности проводятся для трех последовательных типовых стадий.

5. Рассматриваемые типы космических проектов объединяет общая цель, которая реализуется на Стадии 3 – удовлетворение всевозрастающих потребностей конечных потребителей.

Общая цель и типовые стадии создают условия для определения обобщенных показателей экономической эффективности производственной деятельности Госкорпорации «Роскосмос» по космическим проектам. Из структуры таблицы 1 следует, что задача разработки методики определения обобщенных показателей по космическим проектам, в том числе с учетом принципа баланса

интересов сторон [1], должна решаться на основе системного подхода и является актуальной.

6. Определение перспективных направлений космической деятельности на основе оценки экономической эффективности позволяет обеспечить условия обоснованного выбора пропорций и этапов развития технологического потенциала Корпорации по периодам планирования как по каждой из типовых стадий Единой производственной системы, так и в целом, принятия системных решений по техническому перевооружению производств, и, как следствие этого, разработке отраслевого Плана технического перевооружения и выполнению целевых инвестиционных проектов, достижению долгосрочного экономического развития Госкорпорации «Роскосмос» в лице хозяйствующего субъекта.

7. Решение задачи оценки экономической эффективности космических проектов, рассматриваемой на основе Модели управления, во многом зависит от разработки и внедрения единой системы цен и системы ценообразования Госкорпорации «Роскосмос» [6].

### **Литература**

1. Бодин Н.Б., Бурмистрова Л.М. Экономическая модель эффективного управления космической отраслью // Менеджмент и Бизнес-Администрирование. – 2016. – № 1. – С. 176-194.
2. Бодин Н.Б. Экономика космоса: единая экономическая модель эффективного управления и задача научно-технологического сопровождения деятельности Госкорпорации «Роскосмос» (часть I) // Вестник НПО Техномаш.-2022.-№2.-С.23-42.
3. Бодин Н.Б. Экономика космоса: единая экономическая модель эффективного управления и задача научно-технологического сопровождения деятельности Госкорпорации «Роскосмос» (часть II) // Вестник НПО Техномаш.-2022.-№3.-С.63-81.
4. Бодин Н.Б. Системный подход к оценке современной роли и места АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева» в производственной и космической деятельности Госкорпорации «Роскосмос». Ч.1 // Экономика космоса. – 2023. - № 3(5). – С. 31-41.
5. Бодин Н.Б. Системный подход к оценке современной роли и места АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева» в производственной и космической деятельности Госкорпорации «Роскосмос». Ч.2 // Экономика космоса. – 2023. - № 4(6). – С. 35-51.
6. Бодин Н.Б. Экономика космоса: Задача разработки единой системы цен и системы ценообразования Госкорпорации «Роскосмос» //



Материалы 58-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). 2023, - Часть 2, 394 с. - С.359-363.

УДК 33.338.28  
eLIBRARY.RU: 82.05.09

**Прохорова Е.П.**  
**Prokhorova E.P.**

Московский Авиационный Институт  
(национальный исследовательский университет)  
г. Москва

**Давыдов А.Д.**  
**Davydov A.D.**

кандидат экономических наук, доцент  
Московский Авиационный Институт  
(национальный исследовательский университет)  
г. Москва

## **ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА КОРПОРАЦИИ**

### **DIFFERENTIATED APPROACH TO MOTIVATING CORPORATION STAFF**

**Аннотация.** Организационная структура является одним из основных элементов управления корпорацией. Одним из ключевых элементов этой структуры является система материального стимулирования, которая в настоящее время претерпевает серьезные изменения. В работе на основе проведенного анализа предлагается современный дифференцированный подход к выбору основных мотивов и стимулов к труду.

**Ключевые слова:** Корпорация, корпоративное управление, организационная структура, система материального стимулирования.

**Abstract.** The organizational structure is one of the main elements of corporate governance. One of the key elements of this structure is the financial incentive system, which is currently undergoing major changes. Based on the analysis carried out, the paper proposes a modern differentiated approach to the selection of the main motives and incentives for work.

**Keywords:** Corporation, corporate governance, organizational structure, the system of financial incentives.

Успешная деятельность любой организации в современных экономических условиях во многом определяется наличием оптимальной системы материального стимулирования, эффективность которой зависит от сбалансированности её элементов.

Корпорация представляет собой особую форму организации бизнеса, основанную на долевой собственности ее участников и передаче управленческих функций специализированным менеджерам [1, 2, 3]. Корпорации создаются для того, чтобы ограничить юридическую ответственность ее владельцев и инвесторов, обеспечив им правовую защиту. Инвестор может приобрести долю компании, но не будет отвечать по ее долгам: его риски ограничиваются только суммой инвестиций. Это работает и в обратную сторону: личные долги акционера никак не влияют на компанию. При этом инвесторы имеют косвенную возможность управлять бизнесом [4].

Система стимулирования труда персонала – это набор материальных и нематериальных методов, направленных на повышение заинтересованности работников к выполнению непосредственных обязанностей. Рациональное использование этих методов значительно повышает мотивацию персонала. В настоящее время выделяют следующие виды стимулирования труда: экономическое, административное и психологическое.

На основе проведенного анализа существующей системы материального стимулирования, в работе предложен новый подход, основанный на системе взаимодополняющих, определяющих условий, направленных на удовлетворение не только материальных потребностей работников корпорации.

Предлагаемый подход учитывает следующие основные принципы:

- полное соответствие действующему законодательству;
- соблюдение принципа социальной справедливости;
- выполнение принципа устойчивости, предсказуемости и своевременности;
- прозрачный и объективный подход к назначению поощрений;
- значимость и адекватность используемых стимулов.

Реализация нового подхода к мотивации и стимулированию персонала корпорации значительно повышает эффективность труда, оценка которой проводится по системе критериев. Выбор критериев оценки следует производить с учётом специфики производства, корпоративной культуры и системы управления, особенностей

занимаемой должности. Если в ходе анализа становится очевидно, что показатели труда оставляют желать лучшего, а окупаемость бизнеса стремится к нулю, нужно выяснить, что мешает сотрудникам работать быстро, качественно и с высокой отдачей.

### **Литература**

1. Кодекс корпоративного управления РФ. – Вестник банка России, письмо № 06-52/2463 от 10.04.2014 г.
2. Кодекс независимого директора, разработанный Ассоциацией независимых директоров России
3. Гражданский кодекс РФ. – Принят Государственной Думой 21 октября 1994 года, N 51-ФЗ
4. Давыдов А.Д., Прохорова Е.П. Совершенствование корпоративной организационной структуры// Материалы 58-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Часть 2. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). 2023. - с. 313-317.

УДК 330.45

eLIBRARY.RU: 55.01.75

**Давыдов А.Д.**

**Davydov A.D.**

кандидат экономических наук, доцент

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)

г. Москва

**Прохорова Е.П.**

**Prokhorova E.P.**

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)

г. Москва

# ОЦЕНКА СТОИМОСТНЫХ СООТНОШЕНИЙ МАШИНОКОМПЛЕКТОВ И ФИНАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ПОМОДУЛЬНО РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ

## ASSESSMENT OF THE COST RELATIONS OF MACHINE KITS AND FINAL PRODUCTS WHEN IMPLEMENTING THE CONCEPT OF MODULARLY DISTRIBUTED SYSTEMS

**Аннотация.** Создание авиационных и ракетно-космических систем и комплексов как помодульно распределенных систем позволяет реализовать требуемый рост разнообразия космических аппаратов. Такая возможность реализуется выделением конструктивных модулей-машинокомплектов и функциональных модулей, комплексированных в финальное изделие под требования коммерческого заказчика. Представлены выявленные соотношения затрат конструктивных и функциональных модулей.

**Ключевые слова:** модульные системы, авиационные системы, ракетно-космические системы, управление созданием, организационно-экономическая эффективность.

**Abstract.** The creation of aviation and space systems and complexes as modularly distributed systems makes it possible to realize the required increase in the diversity of spacecraft. This possibility is realized by the allocation of structural modules-machine kits and functional modules, integrated into the final product according to the requirements of a commercial customer. The revealed cost ratios of constructive and functional modules are presented.

**Keywords:** modular systems, aviation systems, rocket and space systems, creation management, organizational and economic efficiency.

Для интенсификации решения задачи освоения ближнего космоса необходимо в ближайшее время радикальное увеличение численности орбитальной космической группировки спутников. В решении данной задачи заинтересованы, в том числе, коммерческие структуры. По нашим оценкам имеется более двухсот коммерческих направлений, эффективная реализация которых возможна с привлечением технических средств в ближнем космосе. Такое разнообразие потребностей объективно требует развития научно-производственной системы - от разработки, производства и эксплуатации уникальных образцов и мелкосерийных партий космических аппаратов (КА) к созданию их крупносерийных партий [1].

Такое развитие существенное опирается на закономерности межвидовой унификации, под которой здесь будем понимать возможность использования научных, технических, технологических и организационно-экономических решений и возможностей в интересах различных направлений и науки и техники (например, материаловедение, системы и средства связи).

Межвидовая унификация во многом формирует эффективные с организационно-экономической точки зрения направления развития инноваций в данных направлениях. Среди таких направлений отметим концепцию помодульно распределенных систем, последовательно развиваемую в МАИ [2, 3].

Концепция активно реализуется, например, при решении задач технико-экономического обоснования проектов и программ развития авиационной и ракетно-космической техники. Практика применения концепции на современном этапе указывает на целесообразность последовательного выделения в научно-производственной системе относительно стабильных конструктивных модулей в виде машинокомплектов и относительно подвижных функциональных модулей, преобразующих машинокомплект в финальное изделие с заданным целевым назначением.

Выделение конструктивных модулей-машинокомплектов позволяет организовать их производство в требуемом объеме и номенклатуре в различных видовых производственных системах единообразно и экономически эффективно. Потребное разнообразие КА может быть реализовано при формировании финального изделия комплексированием конструктивного модуля и функционального модуля, создаваемого под потребности коммерческих заказчиков.

В отмеченной практике применения выявлена тенденция в соотношении затрат на конструктивный модуль-машинокомплект и затрат на функциональный модуль и их комплексирование. Такое соотношение составляет для разных задач от 65% до 75% затрат на машинокомплект в составе затрат на финальное изделие.

Такое выявленное соотношение представляется не случайным, и подтверждает концептуальные ограничения, сложившиеся при создании новой высокотехнологичной продукции: новая продукция на начальных этапах жизненного цикла принимается к рассмотрению и технико-экономическому анализу при унификации с предшествующими аналогами в таких же соотношениях.

Данный результат может быть принят за нормативное ограничение при развитии научно-производственной системы по созданию орбитальной группировки КА.

## **Литература**

1. Давыдов А.Д., Прохорова Е.П. Управление разнообразием систем авиационной и космической техники при реализации концепции помодульно распределенных систем // Материалы 58-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Часть 2. - 2023. - С. 325-328.
2. Давыдов А.Д. Моделирование и оценки основных составляющих технико-экономической эффективности модульных БПЛА с учетом влияния унификации // Московский экономический журнал. - 2023. - №3. - doi: 10.55186/2413046X\_2023\_8\_3\_123
3. Горелов Б.А., Давыдов А.Д., Прохорова Е.П. Модели управления проектами помодульно распределенных систем авиационной и космической техники на основе их морфологического и функционального анализа // СТИН. - 2024. - №2. - С. 47-52.

УДК 338.1

eLIBRARY.RU: 06.39.00

**Колмыкова Т.С.**

**Kolmykova T.S.**

доктор экономических наук, профессор

**Лобанов И.В.**

**Lobanov I.V.**

аспирант

**Малашенко А.Э.**

**Malashchenko A.E.**

аспирант

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

г. Курск

## **ПЛАТФОРМЕННЫЕ И ЭКОСИСТЕМНЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ В ПАРАДИГМЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

### **PLATFORM AND ECOSYSTEM BUSINESS MODELS IN THE PARADIGM OF INNOVATION DEVELOPMENT**

**Аннотация.** Цифровая трансформация экономического пространства послужила мощным драйвером для развития экосистемных моделей бизнеса. Поддержкой для распространения инновационных экосистем являются платформенные решения.

Внедрение платформенных и экосистемных бизнес-моделей является важным преимуществом для высокотехнологичных компаний, обеспечивающим гибкость и адаптивность к изменяющимся условиям ведения бизнеса.

**Ключевые слова:** управление инновациями, инновационная экосистема, цифровая платформа, цифровая трансформация.

**Abstract.** The digital transformation of the economic space has served as a powerful driver for the development of ecosystem models of business development. Platform solutions support the spread of innovative ecosystems. The introduction of platform and ecosystem business models is an important advantage for high-tech companies, providing flexibility and adaptability to changing business conditions.

**Keywords:** innovation management, innovation ecosystem, digital platform, digital transformation.

Трансформация моделей ведения бизнеса в сторону развития экосистемных и платформенных решений является определяющей характеристикой современной цифровой эры [1-6].

Специалисты предсказывают, что расширение рынка корпоративных сервисов в области космической промышленности будет демонстрировать опережающую динамику по сравнению с другими отраслями, так как новые массивы данных и программные продукты активно проникают в цифровую среду. Отраслевые лидеры, такие как Aeris, Airbus, Amazon, BlackSky, Bosch, CloudEO, Cloudera, Earth-i, Globalstar, Google, Honeywell, IBM, Inmarsat, Iridium, Maxar, Orbcomm, Planet, SAP, SkyWatch, Spire, VMWare и другие, концентрируются на том, чтобы внедрять новые цифровые решения.

Примером успешного развития бизнеса и внедрения платформенной модели является американская компания BlackSky. Ее специализацией является глобальный мониторинг в режиме реального времени и анализ геопространственных данных. Компания создала и запатентовала методы, которые позволяют с помощью своей цифровой платформы, основанной на искусственном интеллекте и машинном обучении, обрабатывать данные, полученные от группы спутников, а также от различных наземных датчиков и каналов данных.

Преимущества бизнес-экосистем и цифровых платформ видятся в следующем.

Во-первых, бизнес-экосистемы создают дополнительную ценность для конечного потребителя, объединяя различные услуги и продукты в одном месте. Это позволяет компаниям предоставлять клиентам более широкий спектр продуктов и услуг, увеличивая их общую ценность.

Во-вторых, цифровые платформы и бизнес-экосистемы могут привлекать больше клиентов, чем традиционные бизнес-модели, благодаря возможности доступа к широкой аудитории через интернет. Они используют аналитические инструменты для изучения поведения пользователей и создания персонализированных предложений.

В-третьих, использование цифровых решений снижает затраты на маркетинг, продажи и логистику, а также помогает сократить время вывода нового продукта на рынок.

Цифровые решения обеспечивают большую гибкость и адаптивность. Также цифровые решения создают новые возможности для сотрудничества между различными участниками рынка. Это может привести к созданию новых продуктов и услуг, а также к увеличению конкурентоспособности компаний.

### **Литература**

1. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Специфика развития крупных высокотехнологичных компаний в современной инновационной среде // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 1.
2. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Цифровая трансформация бизнеса в контексте стратегии непрерывного совершенствования // Управленческий учет. 2022. № 7-2. С. 250-256.
3. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Экосистемы как глобальный тренд цифровизации экономического пространства // Общество: политика, экономика, право. 2023. № 5 (118). С. 123-128.
4. Колмыкова Т.С., Мерзлякова Е.А. Компаративное исследование инновационного потенциала регионов // Регион: системы, экономика, управление. 2015. № 3 (30). С. 140-148.
5. Макаров Н.Ю., Ковалев П.П., Колмыкова Т.С. Инновационное развитие высокотехнологичных производств в цифровой экономике: монография. – Курск, 2023.

УДК 338.484.2

eLIBRARY.RU: 71.37.05

**Швец А.М.**

**Shvets A.M.**

студент Московского  
государственного технического  
университета гражданской авиации  
г. Москва



## АВИАЦИОННЫЙ И КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ – РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

### AVIATION AND SPACE TOURISM – REALITY AND PROSPECTS

**Аннотация.** В статье рассматриваются состояние авиационного и космического туризма, страны-лидеры рынка, перспективы развития данных отраслей.

**Ключевые слова:** авиационный туризм, космический туризм, воздушный транспорт.

**Abstract.** The article discusses the state of aviation and space tourism, market leaders and prospects for the development of these industries.

**Keywords:** aviation tourism, space tourism, air transport.

В XX в. общество шагнуло далеко вперед в развитии таких сфер, как авиация и космонавтика. В 1967 г. Б.Хилтон и Э.Крафт впервые предложили идею коммерциализации космоса, но безуспешно [1]. Однако с конца XX в. в области современного мирового туризма все чаще стали выделять такие направления, как авиационный и космический туризм.

Понятие авиационного туризма можно рассмотреть с разных сторон:

1. Средство перемещения по туристическому маршруту.
2. Экстремальные воздушные виды спорта (например, скайдайвинг, дельтапланеризм, парапланеризм).
3. Авиационный споттинг (ведение реестра самолетов и других летательных аппаратов (ЛА), сопровождающийся их фотографированием и видеосъемкой) [2].
4. Средство досуга (возможность сесть за штурвал ЛА).
5. Полет на знаковых, легендарных воздушных судах (например, полеты на самолетах КБ «Туполев»).

Космический туризм подразумевает полеты в космос или на околоземную орбиту в развлекательных или научно-исследовательских целях за счет туристов. Данный вид туризма является малодоступным [3]. Полёт американца Д.Тито в 2001 г. на космическом корабле «Союз», считается началом эры космического туризма. Основными лидерами данного рынка являются США, Россия, Китай, что подтверждается статистическими данными [3].

В РФ развитием космического туризма занимается «Роскосмос», который возобновил пилотируемые туристические полеты в космос после 12-летнего перерыва. 8 декабря 2021 г. с космодрома Байконур

выполнен успешный пуск ракеты-носителя «Союз-2.1а» [4]. Развитием туристических полетов в космос также занималось агентство «КосмоКурс», но так и не совершило ни одного полета.

В США активно ведутся разработки по развитию космического туризма. Так, в начале 2024 г. компания Space Perspective представила самую большую в мире капсулу, созданную для комфортных космических путешествий, способную вместить в себя всего восемь человек, которым придется заплатить за космическое путешествие \$125 тыс. [5].

Активную деятельность в сфере космического туризма ведет Китай. Компания CAS Space объявила, что «ее корабль для космического туризма отправится в первый испытательный рейс в 2027 г., тогда как суборбитальный полет с туристами осуществит уже в 2028 г.» [6].

С целью подтверждения вывода о перспективности и привлекательности авиационного и космического туризма был проведен опрос среди студентов МГТУ ГА.

В целом, космический и авиационный туризм имеет важное значение для экономики страны, так как его развитие влечет за собой развитие других отраслей народного хозяйства. РФ имеет большой потенциал в этой сфере, так как отечественные суда и корабли считаются надежными и более доступными по цене, поэтому можно предполагать наличие перспектив в развитии этих видов туризма.

### **Литература**

1. Ронжин Н. Н. Космический туризм / Н. Н. Ронжин // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – Т. 2, № 4(14). – С. 834-836.
2. Кусков А.С., Джаладян Ю.А. Транспортное обеспечение в туризме. — М.: КНОРУС, 2008. — 368 с.
3. Чеканова И.Ю. Перспективы развития космического туризма / И. Ю. Чеканова // Стратегии бизнеса. – 2020. – Т. 8, № 3. – С. 80-82.
4. Роскосмос возобновил туристические полеты в космос [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Роскосмос» 2021. 8 декабря. URL: <https://www.roscosmos.ru/33557/> (дата обращения: 24.05.2024)
5. В США создали крупнейшую в мире космическую капсулу для туристов. [Электронный ресурс] // РБК Life 2024. 22 февраля. Дата обновления: 26.03.2024. URL: <https://www.rbc.ru/life/news/65d6f4aa9a794770fb6bf790> (дата обращения: 24.05.2024).

6. Китайская компания CAS Space собирается запустить космический туризм в 2028 году [Электронный ресурс] // IXBT 2024. 17 мая. URL: <https://www.ixbt.com/news/2024/05/17/cas-space-2028.html> (дата обращения: 24.05.2024).

УДК 338.1  
eLIBRARY.RU: 06.39.00

**Астапенко Е.О.**  
**Astapenko E.O.**

кандидат эконом. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»  
г. Ханты-Мансийск

**Грибов Р.В.**  
**Gribov R.V.**

аспирант  
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»  
г. Курск

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИНДУСТРИИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE HIGH TECHNOLOGY INDUSTRY**

**Аннотация.** Искусственный интеллект переживает революцию, которая усиливается благодаря его сочетанию с другими быстро развивающимися цифровыми технологиями, включая Интернет вещей, блокчейн и облачные вычисления. Когда эти технологии используются вместе, они способствуют возникновению новаторских цифровых экосистем в высокотехнологичных отраслях, а также в таких областях, как здравоохранение, финансы, страхование, банковское дело и транспортная промышленность.

**Ключевые слова:** инновации, искусственный интеллект, высокотехнологичное производство, цифровая трансформация.

**Abstract.** Artificial intelligence is undergoing a revolution, intensified by its combination with other rapidly evolving digital technologies, including the Internet of Things, blockchain and cloud computing. When these technologies are used together, they enable the emergence of innovative digital ecosystems in high-tech industries, as well as in areas such as healthcare, finance, insurance, banking and transportation.

**Keywords:** innovation, artificial intelligence, high-tech manufacturing, digital transformation.

Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой одну из наиболее значимых цифровых технологий, которая позволила существенно увеличить эффективность анализа больших объемов данных и открыть новые горизонты в области прогнозирования [1-5].

В контексте космической индустрии, ИИ обладает огромным потенциалом для мониторинга Земли (AI for Earth Observation, AI4EO). В настоящее время в космической отрасли эти технологии главным образом применяются в программном обеспечении, использующем компьютерное зрение, применительно к спутниковым снимкам высокого разрешения.

Следует отметить ряд проблемных взаимосвязанных задач, специфику которых необходимо учитывать при адаптации методов ИИ для целей получения геоинформационных продуктов и услуг.

1. Для формирования обоснованной оценки геофизических параметров исследуемых объектов требуется проведение значительной работы по подготовке данных, их очистке и преобразованию. Тематическая обработка данных имеет специфическую направленность, не являясь универсальной и требуя наличия достоверных данных, необходимых для обучения алгоритмов ИИ.

2. Проведение тематической обработки данных представляет собой ресурсоемкий процесс и выполняется на специализированных комплексах автоматической обработки данных. Создание конечного информационного продукта требует задействования крупных вычислительных мощностей.

3. Если до сих пор ИИ применялся в основном к оптическим изображениям, в частности с очень высоким разрешением, с использованием традиционных методов компьютерного зрения, то теперь новые возможности получения данных требуют дополнительных трудозатрат, чтобы в полной мере задействовать всю доступную пространственную, временную и спектральную информацию.

4. Геоинформационные данные характеризуют динамическую нелинейную систему, которой является наша планета. Отсюда появляется еще одна сложность, связанная с необходимостью обучения ИИ к разнообразным пространственным и временным масштабам.

Искусственный интеллект, используемый в обработке геоинформационных данных, располагает уникальными

возможностями для изучения Земли, развития практически всех отраслей хозяйствования. Максимальное применение этого технологического окна роста – крайне сложная задача, но при этом она является неотложной, поскольку представляет значительную ценность для мирового сообщества.

### **Литература**

1. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Специфика развития крупных высокотехнологичных компаний в современной инновационной среде // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 1.
2. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Цифровая трансформация бизнеса в контексте стратегии непрерывного совершенствования // Управленческий учет. 2022. № 7-2. С. 250-256.
3. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П. Экосистемы как глобальный тренд цифровизации экономического пространства // Общество: политика, экономика, право. 2023. № 5 (118). С. 123-128.
4. Колмыкова Т.С., Мерзлякова Е.А. Компаративное исследование инновационного потенциала регионов // Регион: системы, экономика, управление. 2015. № 3 (30). С. 140-148.
5. Колмыкова Т.С., Ковалев П.П., Уколова Л.А. Эволюция цифровых экосистем в финтехе // Регион: системы, экономика, управление. 2021. № 4 (55). С. 16-24.

УДК 629.7:338.2

eLIBRARY.RU: 06.77.71

**Кондратенко А.Н.**

**Kondratenko A.N.**

кандидат технических наук

член-корреспондент Российской академии

космонавтики им. К.Э. Циолковского

АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева»

г. Москва

**Кондратенко Н.А.**

**Kondratenko N.A.**

преподаватель кафедры

«Искусственный интеллект и анализ данных»

Московский финансово-промышленный

университет «Синергия»

г. Москва

## **ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ УРОВНЯ И О ТЕМПАХ ИЗМЕНЕНИЯ ВЫРАБОТКИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА**

### **A THEOREM ON THE CHANGE IN THE LEVEL AND RATE IN OUTPUT AND LABOR PRODUCTIVITY**

**Аннотация.** Сформулирована и доказана теорема об изменении уровня и о темпах изменения выработки и производительности труда (далее – ПТ) при изменении соотношения затрат живого и прошлого труда. Для производства космических средств выведения и космических аппаратов показана возможность определения темпов изменения ПТ на основе определения темпов изменения выработки.

**Ключевые слова:** выработка, производительность труда, теорема, живой и прошлый труд.

**Abstract.** A theorem has been formulated and proved on the change in the level and rate in output and labor productivity when the ratio of costs of living and past the change production output and labor productivity with a change in the ratio of living and past labor changes. For the production of space launch vehicles and spacecraft, the possibility of determining the rate of change in labor productivity based on determining the rate of change in production is shown.

**Keywords:** production output, labor productivity, payload, aerospace industry, theorem, living and past labor.

В настоящее время общая методика измерения ПТ с учетом прошлых затрат не разработана: К. Марксом, С.Г. Струмилиным, Р.В. Гавриловым разработаны общие принципы; методики расчета ПТ для черной металлургии разработаны – С.Г. Струмилиным, для сельского хозяйства – В.С. Немчиновым, для предприятий легкой промышленности – Р.В. Гавриловым. В работах [1,2] предложен метод измерения и проведена оценка ПТ при изготовлении и пусках космических средств выведения. Однако, разработанные принципы и методики не стали началом расчетов правильного исчисления ПТ, что объясняется отсутствием разработанной единой методики определения полных затрат и достаточной для их определения действующей разработанной статистической базы отчетности организаций и предприятий отраслей экономики, в том числе РКП и смежных отраслей ОПК.

В настоящей работе на случаи нестрогих неравенств дано обобщение теоремы об изменении уровня и о темпах изменения выработки и ПТ [1], сформулированной для строгих неравенств.

Для дальнейшего изложения введены обозначения:  $i$  – индекс этапа развития:  $i=1$  – начальный этап развития,  $i=2$  – новый этап развития,  $E_{li}$  – затраты живого труда,  $E_{mi}$  – затраты прошлого труда,  $P_i$  – объем продукции (услуг).

Ниже приведены зависимости для экономических характеристик производства:  $V_i = \frac{P_i}{E_{li}}$  – выработка;  $L_{pi} = \frac{P_i}{E_{li} + E_{mi}}$  – ПТ;  $x = \frac{E_{l1}}{E_{m1}}$  – коэффициент соотношения затрат живого и прошлого труда, а также обозначения:

$$\alpha = \frac{\frac{E_{l2}}{E_{m2}}}{\frac{E_{l1}}{E_{m1}}} - 1; \beta = \frac{\frac{V_2}{V_1}}{\frac{L_{p2}}{L_{p1}}} = \frac{1}{1+\alpha} \left(1 + \frac{\alpha x}{1+x}\right); \gamma = \frac{\frac{E_{l1}}{E_{m1}} \frac{E_{l2}}{E_{m2}}}{\frac{E_{l1}}{E_{m1}} + \frac{E_{l1}}{E_{m1}} \frac{E_{l2}}{E_{m2}}} = -\frac{\alpha}{1+(1+\alpha)x}$$

### Теорема об изменении уровня и о темпах изменения выработки и производительности труда.

1. При уменьшении доли затрат живого труда по сравнению с долей затрат прошлого труда –  $\frac{E_{l1}}{E_{m1}} \geq \frac{E_{l2}}{E_{m2}}$ ;

– при росте выработки –  $V_1 \leq V_2$ , изменение ПТ  $L_p$ :

- $L_{p1} \geq L_{p2}$  тогда и только тогда, когда  $1 < \frac{V_2}{V_1} \leq \beta$ ;

- $L_{p1} < L_{p2}$  тогда и только тогда, когда  $1 \leq \beta < \frac{V_2}{V_1}$ . При этом темп

роста выработки –  $\left(\frac{V_2}{V_1} - 1\right)$  завышает темпы роста ПТ –  $\left(\frac{L_{p2}}{L_{p1}} - 1\right)$  на величину  $\gamma \frac{V_2}{V_1}$ , а завышение темпов роста выработки тем больше, чем больше возрастает доля затрат прошлого труда;

– при уменьшении выработки –  $V_1 \geq V_2$ , ПТ всегда уменьшается –  $L_{p1} \geq L_{p2}$ . Темп падения выработки –  $\left(1 - \frac{V_2}{V_1}\right)$  занижает темпы падения ПТ –  $\left(1 - \frac{L_{p2}}{L_{p1}}\right)$  на величину  $\gamma \frac{V_2}{V_1}$ , при этом занижение темпов падения выработки тем больше, чем больше возрастает доля затрат прошлого труда.

2. При увеличении доли затрат живого труда по сравнению с долей затрат прошлого труда –  $\frac{E_{l1}}{E_{m1}} \leq \frac{E_{l2}}{E_{m2}}$ ;

– при росте выработки –  $V_1 \leq V_2$ , ПТ всегда растет –  $L_{p1} \leq L_{p2}$ ). Темп роста выработки –  $\left(\frac{V_2}{V_1} - 1\right)$  занижает темпы роста ПТ –  $\left(\frac{L_{p2}}{L_{p1}} - 1\right)$  на

величину  $-\gamma \frac{V_2}{V_1}$ , при этом занижение темпов роста выработки тем больше, чем больше возрастает доля затрат живого труда;

– при уменьшении выработки –  $V_1 > V_2$ , изменение ПТ  $L_p$ :

- $L_{p1} \leq L_{p2}$  тогда и только тогда, когда  $\beta \leq \frac{V_2}{V_1} \leq 1$ ;
- $L_{p1} \geq L_{p2}$  тогда и только тогда, когда  $\frac{V_2}{V_1} \leq \beta \leq 1$ . Темп падения

выработки –  $(1 - \frac{V_2}{V_1})$  превышает темпы падения ПТ –  $(1 - \frac{L_{p2}}{L_{p1}})$  на величину  $-\gamma \frac{V_2}{V_1}$ , при этом завышение темпов падения выработки тем больше, чем больше возрастает доля затрат живого труда.

При производстве РКТ и модернизации РКП реализуется ситуация:  $0,05 \leq \alpha \leq 0,15$ ;  $-0,1 \leq \alpha \leq 0,1$ . При этом реализуется ситуация  $|\gamma| \leq 0,1$  – с точностью не хуже 10% темпы изменения выработки соответствуют темпам изменения ПТ. Для практической деятельности это достаточная точность для определения эффективности мероприятий по производственно-технологической модернизации РКП.

### Литература

1. Кондратенко А.Н. Исследование вопросов выработки и производительности труда Часть 1 (продолжение) // Вестник «НПО «Техномаш». – 2021. – № 4(17). – С. 71-80.
2. Кондратенко А.Н. Исследование вопросов выработки и производительности труда Часть 2 (продолжение) // Вестник «НПО «Техномаш». – 2022. – № 1(18). – С. 87-98.

УДК 629.76

eLIBRARY.RU: 27.43.51

**Кондратенко А.Н.**

**Kondratenko A.N.**

кандидат технических наук

член-корреспондент Российской академии

космонавтики им. К.Э. Циолковского

АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева»

г. Москва



## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РКП

### FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE PERSONNEL POTENTIAL OF THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY

**Аннотация.** В работе по основным работникам РКП России впервые проведены верификация, систематизация и анализ характерных особенностей статистических данных по численности за период 1994–2022 гг., возрастному составу за период 2004–2021 гг., среднему возрасту за период 1994–2021 гг., средней зарплате за период 1997–2021 гг., кадрам высшей квалификации за период 2001–2021 гг.

**Ключевые слова:** доля молодежи и пенсионеров, заработная плата, кадры, средний возраст, численность.

**Abstract.** In the work on the main employees of Russian Rocket and Space industry, verification, systematization and analysis of the characteristic features of statistical data on the number for the period 1994–2022, age composition for the period 2004–2021, average age for the period 1994–2021, average salary for the period 1997–2021, highly qualified personnel for the period 2001–2021 were carried out for the first time .

**Keywords:** the proportion of young and pensioners, wages, personnel, average age, number.

В текущем тысячелетии в ведущих иностранных космических странах (США, Япония, Германия) за счет сильных интеграционных процессов реализуется концентрация космической деятельности в крупных компаниях при уменьшении числа занятых и росте числа основных работников (ОР). Численность ОР космических отраслей этих стран сильно коррелирует с объемами финансирования космических программ, изменением объемов и номенклатуры выполняемых работ: в Японии и Германии реализуется практически постоянный рост численности ОР, финансирования и объемов выполняемых работ, в США в 2001–2009 гг. и 2016–2022 гг. – увеличение объемов и номенклатуры работ, обусловившие увеличение численности ОР, а в 2011–2015 гг. – прекращение в 2011 г. программы «Space Shuttle», влияние мирового финансово-экономического кризиса 2008 г. обусловили сокращение численности занятых и ОР. За счет оптимизации производственных связей и организационно-структурных преобразований в РКП России реализуется сокращение общей численности занятых и ОР. За период 2001–2022 гг. численность ОР увеличилась в Германии в 1,39 раз, в Японии в 1,23 раза, а в США уменьшилась в 1,71 раз, в РКП России уменьшилась в

1,25 раз (реализуется практически линейный тренд сокращения численности ОР). В 2022 г. общая численность ОР в космических отраслях: Япония –  $\approx 7,9$  тыс. чел., Германия –  $\approx 9$  тыс. чел., США –  $\approx 152$  тыс. чел., РКП России –  $\approx 216,2$  тыс. чел.

Средняя заработная плата (з/п) ОР космической отрасли превышает среднюю з/п по экономике: в 2016-2023 гг. в Германии –  $\geq 1,31 \div 1,37$  раз, в 1997-2022 гг. в Японии –  $\geq 1,1 \div 1,3$  раза, в 1997-2022 гг. в России –  $\geq 1,15 \div 1,6$  раз. В 1993 – 2022 гг. в США з/п инженеров в космической отрасли превышает среднюю з/п по экономике более чем в  $1,9 \div 2,1$  раз, средняя з/п на производстве в космической отрасли США не менее чем в 1,05 раз больше средней з/п по экономике США. В России в период 1997-2022 гг. уровень средней з/п в РКП больше чем в целом в обрабатывающих производствах – в  $\approx 1,2 \div 1,5$  раз, больше чем в целом по экономике – в  $\approx 1,13 \div 1,62$  раз.

В РКП наблюдается сильный отток высококвалифицированных инженерно-технических работников (ИТР) в финансовый сектор экономики, IT-сферу и в отрасли, специализирующиеся по добыче и переработке полезных ископаемых, в которых средняя з/п более чем в 1,5 раза выше чем в РКП, а социальный пакет предоставляемых услуг больше. Аналогичная ситуация реализуется в США в части оттока высококвалифицированных специалистов в отрасли экономики, специализирующиеся по направлениям информации и связи (в том числе IT-технологии), финансовой и страховой деятельности и др. В Германии и Японии, по сравнению с Россией и США, проблемы, связанные с оттоком высококвалифицированных специалистов в другие отрасли экономики по причине более высокого сравнительного уровня средней з/п, решены.

Превышение средних нетто-зарплат США, Германии и Японии над средними нетто-зарплатами РКП России: в США – более чем в 7 раз, в Германии – более чем в 4 раза, в Японии – более чем в 3 раза. В космической отрасли США, Германии, Японии высокий уровень з/п и нацеленность на привлечение высококвалифицированных ИТР из зарубежных стран обуславливают серьезную угрозу для РКП России в части оттока высококвалифицированных ИТР и развития современных ракетно-космических технологий.

В соответствии с логикой предложений президента России [1] – «...для отдельных направлений высокотехнологичной деятельности существует определенный порядок, по которому в научных учреждениях сотрудники «к средней з/п по региону должны получать там 100%, 200%...» надбавку к з/п, в соответствии с опытом Германии и Японии – для решения внутри страны проблемы оттока из РКП

высококвалифицированных работников в отрасли экономики со значительно большей средней з/п требуется повышение в 1,6÷2,2 раз средней з/п в РКП России (прежде всего за счет квалифицированных ИТР, а не административно-управленческого аппарата).

Проблемные вопросы развития кадрового потенциала РКП России и космической отрасли США, требующие решения, во многом совпадают: старение кадрового потенциала; высокая потребность в высококвалифицированных специалистах; сложность подбора специалистов под требуемые квалификационные требования. Общие подходы решения кадровых проблем совпадают по направлениям реализации программ мотивации и стимулирования сотрудников, внедрения системы управления знаниями, пропаганды деятельности организаций и предприятий отрасли, формирующей их благоприятный и конкурентный образ, а основные различия наблюдаются в части: среднего уровня з/п в сравнении в другими отраслями экономики, где з/п плата выше чем в космической отрасли – в США дифференциация ниже; выплат по выслуге лет, объему социальных льгот – в США социальный пакет предоставляемых услуг больше.

Установлен циклический характер изменения среднего возраста ОР РКП России, который наиболее ярко проявляется на промышленных предприятиях: минимумы среднего возраста ОР наблюдаются в 1988 – 39,5 лет и в 2015 г. – 43,1 лет, достижение максимального возраста реализуется в 2002 г. – 44,8 лет. Период циклов составляет  $\approx 27$  лет.

В 2005-2021 гг. в РКП количество работников пенсионного возраста на 4÷34% превышает количество молодежи до 30 лет, в том числе в 2015-2021 гг. – более чем на 28%, что в свою очередь обуславливает проблемные вопросы по увеличению среднего возраста работников и проблемы обеспечения преемственности опыта и знаний.

Изменение численности кадров высшей квалификации по РКП и среди исследователей России носит циклический характер – максимумы значений реализуются в 1994÷1995 гг., 2014÷2015 гг., а минимумы значений – в 2005 г. и 2025 г. (прогноз). Период циклического изменения составляет  $\approx 20$  лет.

## **Литература**

1. Путин заявил, что власти «упустили» тему зарплат в космической отрасли — РБК – 2023. – URL: <https://www.rbc.ru/politics/26/10/2023/653abb799a7947fe1305686c> (дата обращения: 20.01.2024). – Текст: электронный.

УДК 629.7:331.101.6  
eLIBRARY.RU: 06.35.00

**Кондратенко Н.А.**  
**Kondratenko N.A.**  
преподаватель кафедры  
«Искусственный интеллект и анализ данных»  
Московский финансово-промышленный  
университет «Синергия»  
г. Москва

## **ОСОБЕННОСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА И ФАКТОРЫ ЗАНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ**

### **FEATURES OF ACCOUNTING AND FACTORS OF UNDERESTIMATION OF THE VALUE OF FIXED ASSETS**

**Аннотация.** Обоснована целесообразность введения в практику бухгалтерского учета обязательного двойного учета основных фондов (ОФ) как по первоначальной стоимости, так и по переоцененной стоимости. Сформулированы и обоснованы основные факторы возможного занижения стоимости ОФ организаций и предприятий промышленности, в том числе РКП, при их переоценках.

**Ключевые слова:** основные фонды, переоценка, учет.

**Abstract.** The expediency of introducing mandatory double accounting of fixed assets into accounting practice both at initial cost and at revalued cost is substantiated. The main factors of possible underestimation of the value of fixed assets of organizations and enterprises of the industry, including the rocket and space industry, during their estimates are formulated and justified.

**Keywords:** fixed assets, revaluation, accounting.

Комплексное рассмотрение исторических аспектов возникновения и развития, отличительных особенностей стоимостной оценки и переоценки ОФ проведено в работах Соколова Я.В., К.В. Гульпенко, Л.И. Куликовой, Н.Г. Сапожниковой и А.Д. Чаплыгиной, И.Б. Воскобойникова и Е.В. Дрябиной, О.В. Скворцова, В.А. Бессонова. По исследованиям стоимостной оценки и переоценки ОФ на современном этапе развития экономики принципиальными являются оригинальные

работы К.В. Гульпенко, В.С. Зимина, В.Н. Тришина, В.М. Рутгайзера, а в части РКП – исследования [1-2].

Однако до настоящего времени не проведено сводного системного анализа с определением общих закономерностей обязательных переоценок ОФ до 1998 г. и переоценок ОФ на современном этапе развития экономики России, системно не определены основные факторы занижения и завышения стоимости ОФ при их переоценках, дискуссионным является вопрос стоимостных способов учета ОФ в бухгалтерском учете.

На практике реализуется два разных подхода к оценке и учету ОФ: 1.) последователи исследований Э.С. Хэндриксена и М.Ф. Ван Бреда, А. Гильбо, Е. Леотей, основных подходов Промыслового кодекса России, действовавшего до 1917г., считают целесообразным применение в бухгалтерском учете первоначальной (исторической) стоимости; 2.) сторонники идей К.И. Арнольда, В.В. Ковалева, Я.В. Соколова, Ф. Шмидта считают целесообразным применение в бухгалтерском учете переоцененной стоимости. Однозначного ответа о приоритетности одного из подходов нет, именно поэтому в Федеральном стандарте бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства» сохранены два указанных способа оценки объектов основных средств.

При решении задач моделирования (учета) динамики запасов ОФ в экономике, «по изучению роли старого нерыночного капитала в более широком контексте роли основного капитала при переходе от плановой экономики к рыночной», как отмечают И.Б. Воскобойников и Е.В. Дрябина, а также с учетом недостатков методологии официальной статистики о балансовой стоимости ОФ, связанными прежде всего с проблемами смешанных цен и значительных смещений в индексах физического объема ОФ, и с учетом необходимости сохранения возможности проведения независимой оценки стоимости ОФ, в том числе с целью устранения ошибок при переоценках ОФ, принципиальным является знание и учет ОФ по первоначальной стоимости.

При рассмотрении динамики развития ОФ, разработке прогнозных моделей развития ОФ, а также разработке теории экономических циклов, вне всякого сомнения исследования необходимо проводить в сопоставимых ценах с учетом текущей стоимости. Следуя Ф. Шмидту, сравнивать различные величины можно в единой шкале измерений. Так, например, в работе [1] на примере РКП «...доказана, даже в части выявления качественных тенденций, несостоятельность подходов анализа состояния ОФ организаций, предприятий и отрасли в целом

при их совокупном рассмотрении в «смешанных» ценах», в частности в ценах ввода в эксплуатацию по «полной учетной стоимости фондов» по бухгалтерской отчетности...». Актуален подход рассмотрения ОФ в сопоставимых ценах по переоцененной стоимости.

Из вышеприведенных обстоятельств следует вывод о целесообразности введения в практику бухгалтерского учета обязательного двойного учета ОФ как по первоначальной стоимости, так и по переоцененной стоимости. В условиях использования современных ИТ-технологий, это незначительно увеличит трудоемкость работ на дополнительный учет ОФ по первоначальной стоимости.

На основе анализа результатов переоценок ОФ в настоящее время и в период обязательных переоценок ОФ в России сформулированы и обоснованы основные факторы возможного занижения стоимости ОФ организаций и предприятий промышленности, в том числе РКП, при их переоценках: 1) низкая квалификация кадрового потенциала, участвующего в проведении переоценок ОФ; 2) низкий уровень финансового управления организациями и предприятиями; 3) фактическое не проведение значительным числом предприятий и организаций переоценок начиная с 1998 г., связанное с большой трудоемкостью работ при проведении инвентаризации ОФ, большой стоимостью привлечения экспертных организаций оценщиков, сложностью реализации, проверки и обоснования на практике общих подходов к оценке справедливой стоимости; 4) большой возраст, высокий износ, низкая эффективность ОФ, низкая загрузка производственно-технологических фондов; 5) суровый климат большинства регионов России; 6) неразвитость методов определения физического износа ОФ и фактическое отсутствие учета физического износа ОФ; 7) специфические географические условия России – в частности, региональными коэффициентами учесть все затраты при строительстве; 8) специфические геологические условия России – например, большие издержки при строительстве и создании ОФ наземной космической инфраструктуры; 9) отраслевая специфика ОФ; 10) искусственное занижение стоимости ОФ – например, с целью снижения налога на имущество, оценки ОФ при искусственных банкротствах.

### **Литература**

1. Кондратенко А.Н. Этапы развития производственно-технологического потенциала и учет основных фондов ракетно-

космической промышленности // Вестник НПО Техномаш. – 2022. – № 2(19). – С. 43–56.

2. Кондратенко А.Н., Кондратенко Н.А. Особенности переоценок основных фондов // Материалы 57 Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развития идей К.Э. Циолковского. – Калуга: Наша Полиграфия, 2022. – С. 375–378.

УДК 629.76

eLIBRARY.RU: 27.43.51

**Кондратенко А.Н.**

**Kondratenko A.N.**

кандидат технических наук  
член-корреспондент Российской академии  
космонавтики им. К.Э. Циолковского  
АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева»  
г. Москва

**Галкин Н.А.**

**Galkin N.A.**

главный специалист  
АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева»  
г. Москва

**ОЦЕНКА РЕАЛИЗУЕМОСТИ ПРОГРАММ СОЗДАНИЯ  
И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПО  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ ОРГАНИЗАЦИЙ**

**ASSESSMENT OF THE FEASIBILITY OF PROGRAMS FOR THE  
CREATION AND PRODUCTION ROCKET AND SPACE  
TECHNOLOGY ACCORDING TO THE PRODUCTION  
CAPABILITIES OF ORGANIZATIONS**

**Аннотация.** Разработан метод оценки реализуемости программ создания и производства ракетно-космической техники на основе оценки и анализа загрузки производственных возможностей организаций.

**Ключевые слова:** загрузка, ракетно-космическая техника, реализуемость, основные производственные рабочие, производственные возможности.

**Abstract.** A method has been developed assess the feasibility of programs for the creation and production rocket and space technology based

on an assessment and analysis of the production capabilities of organizations.

**Keywords:** loading, rocket and space technology, feasibility, main production workers, production capabilities, labor intensity.

Основные положения методики оценки реализуемости программных мероприятий по разработке, созданию, производству РКТ в рамках государственных программ (ГП), основанной на экспертном подходе, представлены в [1]. В настоящей работе предложен расчетный метод оценки программ создания и производства РКТ, основанный проведении оценки и анализа загрузки производственных возможностей организаций.

Проведение оценки и анализа загрузки производственных возможностей организаций позволяет получить укрупненную объективную оценку необходимости мероприятий по снижению трудоемкости работ, повышению производительности труда при производстве планируемого количества и номенклатуры РКТ, увеличения или уменьшения необходимой численности основных производственных рабочих (ОПР), корректировки производственных программ организаций, корректировки мероприятий по ГП и коммерческим программам (КП) в части закупки РКТ, составных частей (СЧ) РКТ требуемой номенклатуры и количества и в запланированные сроки, а также определить общие направления решения проблемных вопросов производственно-технологической подготовки предприятий РКП к обеспечению выполнения заданий ГП и КП.

Расчетная методика расчета загрузки и производственных возможностей организаций РКП реализуется в 5 этапах работ. Для каждой головной организации разработчика и производителя РКТ, СЧ РКТ определяется реализуемость программ создания и производства РКТ, СЧ РКТ по производственным возможностям организации.

**Этап 1.** Проводится расчет производственной программы:

определяется по годам программного периода количество типов РКТ, СЧ РКТ –  $I$ ,

определяется количество РКТ, СЧ РКТ  $i$ -го типа –  $J_i$ .

**Этап 2.** На основе данных организаций РКП:

– определяются численность ОПР –  $N_{mpv}$  и коэффициент переработки норм  $K_{vp}$ , характеризующие фактическую способность организации выпускать продукцию;



– определяется  $T_{fnp}$  – фактическая трудоемкость производственной программы создания и производства изделий и оказания услуг, не связанной с РКТ;

– для каждого  $i$  - го типа РКТ, СЧ РКТ рассчитывается  $T_i$  – трудоемкость изготовления, а также определяется коэффициент выполнения норм времени при изготовлении -  $K_{mtsi}$ .

Расчеты проводятся также с учетом структуры наиболее близких образцов-аналогов создаваемых образцов РКТ в соответствии с ГОСТ2.053-2006 или их структурных функционально-технологических схем; схем деления создаваемых образцов РКТ.

**Этап 3.** Рассчитывается фактическая трудоемкость производства  $T_{f\Sigma}$  всех производимых и создаваемых изделий:

$$T_{f\Sigma} = \sum_{i=1}^I (J_i \times K_{mtsi} \times T_i) + T_{fnp}$$

**Этап 4.** Определяются производственные возможности:

$$T_{pc} = K_{vn} \times N_{mpw} \times Y_{ft},$$

где  $Y_{ft}$  – годовой фонд времени на одного среднесписочного ОНР.

**Этап 5.** Проводится оценка необходимости мероприятий по снижению трудоемкости работ, повышению производительности труда при производстве РКТ, СЧ РКТ, требуемой номенклатуры и количества и в запланированные сроки:

**5.1** Если в одном или нескольких из расчетных годов программного периода ГП или КП реализуется ситуация  $T_{f\Sigma} > T_{pc}$ ,

то делается заключение о невозможности реализации организацией требуемых заданий ГП или КП по созданию и производству необходимой номенклатуры и количества РКТ, СЧ РКТ в требуемые сроки по причинам:

– наличия дефицита количества ОНР –  $\Delta N_{mpw}$ ,

– низкой фактической выработки одного ОНР –  $P_f = T_{pc} / N_{mpw}$ .

Разрабатываются мероприятия и формулируются предложения по подготовке и набору минимально необходимого дефицитного количества квалифицированных ОНР

$$\min(\Delta N_{mpw}) = (T_{f\Sigma} - T_{pc}) \times N_{mpw} / (K_{vn} \times Y_{ft}),$$

а также разрабатываются предложения по возможному повышению квалификации ОНР, закупке и внедрению более производительного производственно-технологического и испытательного оборудования, интегрально обеспечивающих необходимое повышение выработки на одного ОНР

$$\Delta P_f = (T_{f\Sigma} - T_{pc}) / N_{mpw}.$$

**5.2** Если во всех расчетных годах программного периода ГП, ГП КДР реализуется ситуация  $T_{f\Sigma} \leq T_{pc}$ ,

то делается заключение о реализуемости организацией выполнения заданий ГП и КП по созданию и производству в заданные сроки требуемого количества и номенклатуры РКТ, СЧ РКТ, планировать дополнительные мероприятия по повышению производительности труда в организации не требуется.

### **Литература**

1. Кондратенко А.Н. Сопровождение инновационного производственно-технологического развития РКП и методика определения реализуемости программных мероприятий разработки, создания и производства РКТ // НТЖ «Вестник «НПО «Техномаш». – 2021. – № 3(16). – С. 23-39.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Agafonov D.A. ....	147
Alekseeva V.I. ....	13
Alexandrov Yu.V. ....	313
Altukhov E.S. ....	97
Andreev E.V. ....	220
Anisimov A.A. ....	175
Arkhiptseva A.A. ....	256
Arkhiptseva E.V. ....	256
Ascheulova A.V. ....	297
Astapenko E.O. ....	355
Babenko A.V. ....	88, 90
Belyaeva A.D. ....	220
Bikmuchev A.R. ....	225
Bodin N.B. ....	340
Bogdanova N.A. ....	197
Borisova E.A. ....	63
Broviakov V.P. ....	48
Bukovskaya I.A. ....	235
Burlakova I.I. ....	295
Bykov A.I. ....	165
Chirkova N.I. ....	243
Cyspe Mendoza M.V. ....	112
Dadykina I.V. ....	117
Davydov A.D. ....	345, 347
Dedkov D.K. ....	217
Deev R.V. ....	310
Demina V.D. ....	165
Dikarev V.A. ....	175, 235
Dmitriev V.N. ....	179, 199
Dorokhov I. ....	22, 27
Doronin I.V. ....	293
Dunaev A.V. ....	215
Emelin A.A. ....	326
Engelhardt L.T. ....	271

Erohin V.A.....	183
Faleev A.V.....	175
Filippov O.A.....	231
Galkin N.A.....	367
Ganin I.A.....	156
Gavrikov V.E.....	326
Gribov P.V.....	355
Grishchenko E.G.....	310
Grishina P.A.....	247
Ivanov A.V.....	44
Ivanova I.V.....	240
Ivanova S.N.....	269
Ivanova T.N.....	305
Karelin A.V.....	150
Karulina T.B.....	19
Kazachinsky A.E.....	282, 288
Khachaturov R.V.....	132, 136
Khairutdinov M.I.....	114
Kharlamov M.M.....	222
Khripunov B.P.....	193
Khutorskoy A.V.....	280
Kikina A.Yu.....	235
Kireev K.S.....	215
Klyushnikov V.Yu.....	51
Kolesnikov A.V.....	25, 43
Kolmykova T.S.....	350
Kondakov A.N.....	179
Kondratenko A.N.....	357, 360, 367
Kondratenko N.A.....	358, 364
Kondratiev A.S.....	210, 226
Kopa T.A.....	206
Kornienko V.I.....	147
Korobeinikova E.N.....	170, 172
Korobushin D.V.....	153
Korolev L.M.....	175
Koshlakov V.V.....	156
Kovinsky A.A.....	179, 212

Kraev V.M. ....	210, 226
Krichevsky S.V. ....	4, 30
Kryuchkov B.I. ....	220
Kucheyko A.A. ....	269, 299
Kulikov I.N. ....	220
Kuritsyn A.A. ....	212
Kutnik I.V. ....	185
Kuvshinov D.Yu. ....	6, 39
Kuvshinova I.B. ....	79, 82
Kuzmin Yu.A. ....	150
Ledeneva V.V. ....	253
Legovina V.S. ....	217
Leonov V.A. ....	30, 61, 63
Leontyev D.V. ....	320
Litvinovich N.V. ....	269
Liu Y. ....	76
Lobanov I.V. ....	350
Loktev A.P. ....	66, 69
Loktev D.A. ....	66
Lokteva O.S. ....	69
Loktionova Y.I. ....	215
Lositsky V.P. ....	141
Lukashevich A.V. ....	79, 82
Lukyanova O.A. ....	201
Lukyanova O.G. ....	264
Lyubezny B.V. ....	109
Makhrov A.V. ....	317
Malashchenko A.E. ....	350
Malaya E.V. ....	73
Malyshev Yu.M. ....	22, 27
Mapelman V.M. ....	10, 41
Markovskaya E.F. ....	117
Matveev Yu.A. ....	53
Mentus O.V. ....	146
Mitina A.A. ....	85
Molodtsov K.A. ....	150
Morosov S.L. ....	37
Moroz O.Yu. ....	269
Morozova L.N. ....	274

Mosina E.S.....	251
Myrova L.O. ....	147
Nigmatov R.R. ....	335
Nikolaev V.S. ....	253
Nurullaev E.D. ....	120
Osipova E.V.....	253
Pakhomov A.G. ....	46
Panteleimonov I.N. ....	146
Parubchishin E.A. ....	299
Pavlov M.A.....	247
Pavlova O.A.....	247
Pecheykina J.A. ....	56
Perlov A.Yu. ....	128
Petelin D.A. ....	235
Polyakova O.R.....	17
Pozin A.A. ....	53
Prokhorova E.P.....	345, 347
Prudkov V.N.....	85
Pushkar O.D.....	183
Pyzhov A.M.....	61
Rakov D.L. ....	56
Rogov A.E. ....	92
Rostopirov T.N. ....	222, 233
Ryapolov D.M. ....	59
Rykov E.V. ....	165
Ryzhkov V.V. ....	100
Samarin V.V. ....	175
Schiller V.V. ....	39
Sergeev V.E. ....	153
Shapovalov R.V.....	153
Shepel V.A.....	124
Sheremet A.A. ....	105
Shtokal A.O. ....	165
Shurov A.I. ....	223
Shvets A.M.....	353
Sidorov V.V.....	215

Simbaev A.N. ....	235
Snegurov A. ....	278
Solodukho M.N. ....	32
Solodukho N.M. ....	32
Sorokin V.G. ....	175
Sosyurka Yu.B. ....	193
Strelov V.I. ....	172
Supel'nyak S.I. ....	170
Sverguzov A.T. ....	34
Tarasov A.S. ....	222
Tarkhanova S.P. ....	232
Temartsev D.A. ....	85, 199
Tkachuk M.O. ....	269
Torgashev R.E. ....	201
Toshcheva A.A. ....	217
Tovstik T.P. ....	302
Tsikalo A.I. ....	243
Tverdokhlebova E.M. ....	153
Tyutin I.V. ....	128
Udartsev S.F. ....	8
Usikov S.B. ....	146
Vasilev V.I. ....	188
Vasilevsky V.V. ....	322
Vasiliev A.V. ....	226
Vedenina Y.O. ....	228
Vikulov D.I. ....	156
Vlasov V.N. ....	170
Volodin S.V. ....	331
Volodina S.A. ....	337
Vorontsov V.A. ....	97, 100, 103, 105, 109, 112
Vovk D.V. ....	210
Yakhin I.H. ....	147
Yanov I.V. ....	61
Yashin V.G. ....	146
Yatsenko M.Yu. ....	97, 103
Yurchenko E.S. ....	188
Yurchenko M.I. ....	53

Zakharov A.A. ....	146
Zakharov A.S. ....	128
Zakharov O.E. ....	228
Zharkikh E.V. ....	215
Zinovieva V.N. ....	251
Zolotov A.A. ....	120
Zykov N.A. ....	15
Агафонов Д.А. ....	147
Александров Ю.В. ....	313
Алексеева В.И. ....	13
Алтухов Е.С. ....	97
Андреев Е.В. ....	220
Анисимов А.А. ....	175
Архипцева А.А. ....	256
Архипцева Е.В. ....	256
Астапенко Е.О. ....	355
Ащеулова А.В. ....	297
Бабенко А.В. ....	88, 90
Беляева А.Д. ....	220
Бикмучев А.Р. ....	225
Богданова Н.А. ....	197
Бодин Н.Б. ....	340
Борисова Е.А. ....	63
Бровяков В.П. ....	48
Буковская И.А. ....	235
Бурлакова И.И. ....	295
Быков А.И. ....	165
Василевский В.В. ....	322
Васильев А.В. ....	226
Васильев В.И. ....	188
Веденина Ю.О. ....	228
Викулов Д.И. ....	156
Власов В.Н. ....	170
Вовк Д.В. ....	210
Володин С.В. ....	331
Володина С.А. ....	337
Воронцов В.А. ....	97, 100, 103, 105, 109, 112



Гавриков В.Е. ....	326
Галкин Н.А. ....	367
Ганин И.А. ....	156
Грибов Р.В. ....	355
Гришина П.А. ....	247
Грищенко Е.Г. ....	310
Давыдов А.Д. ....	345, 347
Дадыкина И.В. ....	117
Дедков Д.К. ....	217
Деев Р.В. ....	310
Демина В.Д. ....	165
Дикарев В.А. ....	175, 235
Дмитриев В.Н. ....	179, 199
Доронин И.В. ....	293
Дорохов И. ....	22, 27
Дунаев А.В. ....	215
Емелин А.А. ....	326
Ерохин В.А. ....	183
Жарких Е.В. ....	215
Захаров А.А. ....	146
Захаров А.С. ....	128
Захаров О.Е. ....	228
Зиновьева В.Н. ....	251
Золотов А.А. ....	120
Зыков Н.А. ....	15
Иванов А.В. ....	44
Иванова И.В. ....	240
Иванова С.Н. ....	269
Иванова Т.Н. ....	305
Казачинский А.Е. ....	282, 288
Карелин А.В. ....	150
Карулина Т.Б. ....	19
Кикина А.Ю. ....	235
Киреев К.С. ....	215

Киспе Мендоза М.В.	112
Клюшников В.Ю.	51
Ковинский А.А.	179, 212
Колесников А.В.	25, 43
Колмыкова Т.С.	350
Кондаков А.Н.	179
Кондратенко А.Н.	357, 360, 367
Кондратенко Н.А.	358, 364
Кондратьев А.С.	210, 226
Копа Т.А.	206
Корниенко В.И.	147
Коробейникова Е.Н.	170, 172
Коробушин Д.В.	153
Королев Л.М.	175
Кошляков В.В.	156
Краев В.М.	210, 226
Кричевский С.В.	4, 30
Крючков Б.И.	220
Кувшинов Д.Ю.	6, 39
Кувшинова И.Б.	79, 82
Кузьмин Ю.А.	150
Куликов И.Н.	220
Курицын А.А.	212
Кутник И.В.	185
Кучейко А.А.	269, 299
Леговина В.С.	217
Леденёва В.В.	253
Леонов В.А.	30, 61, 63
Леонтьев Д.В.	320
Литвинович Н.В.	269
Лобанов И.В.	350
Локтев А.П.	66, 69
Локтев Д.А.	66
Локтева О.С.	69
Локтионова Ю.И.	215
Лосицкий В.П.	141
Лукашевич А.В.	79, 82
Лукьянова О.А.	201
Лукьянова О.Г.	264
Лю Я.	76

Любезный Б.В. ....	109
Малащенко А.Э. ....	350
Малая Е.В. ....	73
Мальшев Ю.М. ....	22, 27
Мапельман В.М. ....	10, 41
Марковская Е.Ф. ....	117
Матвеев Ю.А. ....	53
Махров А.В. ....	317
Ментус О.В. ....	146
Митина А.А. ....	85
Молодцов К.А. ....	150
Мороз О.Ю. ....	269
Морозов С.Л. ....	37
Морозова Л.Н. ....	274
Мосина Э.С. ....	251
Мырова Л.О. ....	147
Нигматов Р.Р. ....	335
Николаев В.С. ....	253
Нуруллаев Э.Д. ....	120
Осипова Е.В. ....	253
Павлов М.А. ....	247
Павлова О.А. ....	247
Пантелеймонов И.Н. ....	146
Парубчишин Е.А. ....	299
Пахомов А.Г. ....	46
Перлов А.Ю. ....	128
Петелин Д.А. ....	235
Печейкина Ю.А. ....	56
Позин А.А. ....	53
Полякова О.Р. ....	17
Прохорова Е.П. ....	345, 347
Прудков В.Н. ....	85
Пушкарь О.Д. ....	183
Пыжов А.М. ....	61
Раков Д.Л. ....	56
Рогов А.Е. ....	92

Ростоширов Т.Н. ....	222, 233
Рыжков В.В. ....	100
Рыков Е.В. ....	165
Ряполов Д.М. ....	59
Самарин В.В. ....	175
Свергузов А.Т. ....	34
Сергеев В.Е. ....	153
Сидоров В.В. ....	215
Симбаев А.Н. ....	235
Снегуров А. ....	278
Солодухо М.Н. ....	32
Солодухо Н.М. ....	32
Сорокин В.Г. ....	175
Сосюрка Ю.Б. ....	193
Стрелов В.И. ....	172
Супельняк С.И. ....	170
Тарасов А.С. ....	222
Тарханова С.П. ....	232
Твердохлебова Е.М. ....	153
Темарцев Д.А. ....	85, 199
Ткачук М.О. ....	269
Товстик Т.П. ....	302
Торгашев Р.Е. ....	201
Тощева А.А. ....	217
Тютин И.В. ....	128
Ударцев С.Ф. ....	8
Усиков С.Б. ....	146
Фалеев А.В. ....	175
Филиппов О.А. ....	231
Хайрутдинов М.И. ....	114
Харламов М.М. ....	222
Хачатуров Р.В. ....	132, 136
Хрипунов В.П. ....	193
Хуторской А.В. ....	280
Цикало А.И. ....	243

Чиркова Н.И. ....	243
Шаповалов Р.В. ....	153
Швец А.М. ....	353
Шепель В.А. ....	124
Шеремет А.А. ....	105
Шиллер В.В. ....	39
Штокал А.О. ....	165
Шуров А.И. ....	223
Энгельгардт Л.Т. ....	271
Юрченко Е.С. ....	188
Юрченко М.И. ....	53
Янов И.В. ....	61
Яхин И.Х. ....	147
Яценко М.Ю. ....	97, 103
Яшин В.Г. ....	146

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 6. «КОСМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО. ФИЛОСОФИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО»</b> .....	<b>4</b>
СУММА ЭКСПАНСИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ: БАЛАНС, ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ЭВОЛЮЦИЕЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ МИРОВОМУ ПОРЯДКУ Кричевский С.В. ....	4
THE SUM OF HUMANITY'S EXPANSION ON EARTH AND IN SPACE: BALANCE, DYNAMICS AND MANAGEMENT OF EVOLUTION IN THE TRANSITION TO A NEW WORLD ORDER Krichevsky S.V. ....	4
АЛЕКСЕЙ АРХИПОВИЧ ЛЕОНОВ – ПЕРВЫЙ В ОТКРЫТОМ КОСМОСЕ: ЖИЗНЬ В НЕБЕ И НА ЗЕМЛЕ. К 90-ЛЕТИЮ Кувшинов Д.Ю. ....	6
ALEXEY ARKHIPOVICH LEONOV IS THE FIRST IN OUTER SPACE: LIFE IN HEAVEN AND ON EARTH. FOR THE 90th ANNIVERSARY Kuvshinov D.Yu. ....	6
ЭВОЛЮЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Ударцев С.Ф. ....	8
EVOLUTION OF SPACE STATEHOOD AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE Udartsev S.F. ....	8
ГЛОБАЛИЗМ, ЭВОЛЮЦИОНИЗМ И КОСМИЗМ Мапельман В.М. ....	10
GLOBALISM, EVOLUTIONISM AND COSMISM Mapelman V.M. ....	10
К ТИПОЛОГИИ ТВОРЧЕСТВА В ФИЛОСОФСКОМ ТЕЧЕНИИ РУССКОГО КОСМИЗМА Алексеева В.И. ....	13
ON THE TYPOLOGY OF CREATIVITY IN THE PHILOSOPHICAL CURRENT RUSSIAN COSMISM Alekseeva V.I. ....	13

ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ НАУКИ	
Зыков Н.А. ....	15
IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY IN THE MODERN PHYLOSOPHY OF SCIENCE	
Zykov N.A. ....	15
ПОРЯДКИ КОСМОСА И СЛОЖНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА	
Полякова О.Р. ....	17
SPACE ORDERS AND THE COMPLEXITY OF HUMAN ORGANIZATION	
Polyakova O.R. ....	17
СМЫСЛ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА В КОНЦЕПЦИИ КОНСТАНТИНА ЦИОЛКОВСКОГО	
Карулина Т.Б. ....	19
THE MEANING OF DESIGNING AN IDEAL SOCIETY IN THE CONCEPT OF KONSTANTIN TSIOLKOVSKY	
Karulina T.B. ....	19
РАЗУМ СТРАНЫ И ОСВОЕНИЕ ДАЛЬНЕГО КОСМОСА В КОНТЕКСТЕ ЗАМЫСЛА РУССКОГО КОСМИЗМА	
Дорохов И., Малышев Ю.М. ....	22
THE MIND OF THE COUNTRY AND THE EXPLORATION OF DEEP SPACE IN THE CONTEXT OF THE IDEA OF RUSSIAN COSMISM	
Dorokhov I., Malyshev Yu.M. ....	22
КОСМОСОЦИОДИНАМИКА И ПРОБЛЕМА ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО ВЫБОРА	
Колесников А.В. ....	25
COSMOSOCIODYNAMICS AND THE PROBLEM OF CIVILIZATIONAL CHOICE	
Kolesnikov A.V. ....	25
«ПОЗНАЙ САМОГО СЕБЯ, И ТЫ ПОЗНАЕШЬ БОГОВ И КОСМОС»	
Дорохов И. ....	27
«KNOW YOURSELF, AND YOU WILL KNOW THE GODS AND THE COSMOS»	
Dorokhov I. ....	27

<p>КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ЛУНЫ В XX-XXI ВЕКАХ Леонов В.А., Кричевский С.В.....</p>	30
<p>CONCEPTUAL MODEL OF THE PROCESS OF RESEARCH AND EXPLORATION OF THE MOON IN THE XX-XXI CENTURIES Leonov V.A., Krichevsky S.V.....</p>	30
<p>АРТЕФАКТЫ ЛУННЫХ ПРОГРАММ: КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР ИЛИ ЭКСПОНАТЫ МУЗЕЕВ КОСМОНАВТИКИ? Солодухо Н.М., Солодухо М.Н. ....</p>	32
<p>ARTIFACTS OF LUNAR PROGRAMS: SPACE JUNK OR EXHIBITS SPACE MUSEUMS? Solodukho N.M., Solodukho M.N.....</p>	32
<p>О МАТЕРИАЛИЗМЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО Свергузов А.Т. ....</p>	34
<p>ON THE MATERIALISM OF K.E. TSIOLKOVSKY Sverguzov A.T.....</p>	34
<p>ПЕРЕХОД ОТ СТАНДАРТНОГО ЗЕМНОГО ВРЕМЕНИ (1918) К ЕДИНОМУ КОСМИЧЕСКОМУ ЭТАЛОННОМУ СТАНДАРТНОМУ ВРЕМЕНИ (2024): ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА Морозов С.Л.....</p>	37
<p>THE TRANSITION FROM STANDARD TERRESTRIAL TIME (1918) TO A SINGLE COSMIC REFERENCE STANDARD TIME (2024): THE IMPACT ON THE DEVELOPMENT AND PROSPECTS OF HUMANITY Morosov S.L.....</p>	37
<p>ФИЛОСОФСКИЕ И ЭТИЧЕСКИЕ ИДЕИ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФАНТАСТИЧЕСКИХ ФИЛЬМАХ Кувшинов Д.Ю., Шиллер В.В.....</p>	39
<p>PHILOSOPHICAL AND ETHICAL IDEAS IN RUSSIAN SCIENCE FICTION FILMS Kuvshinov D.Yu., Schiller V.V.....</p>	39
<p>РУССКИЙ КОСМИЗМ И КОСМИЧЕСКАЯ ФАНТАСТИКА Мапельман В.М.....</p>	41
<p>COSMISM, GLOBALISM, SPACE SCI-FI</p>	



Mapelman V.M.....	41
КОСМОСОЦИОДИНАМИКА, КЛЕТОЧНО-АВТОМАТНЫЕ МОДЕЛИ И ГЛИНА ТВОРЕНИЯ: ОПЫТ АУДИОВИЗУАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	
Колесников А.В., Иванов А.В. ....	44
COSMOSOCIODYNAMICS, CELLULAR-AUTOMATOMADE MODELS AND THE CLAY OF CREATION: EXPERIENCE IN AUDIOVISUAL RESEARCH	
Kolesnikov A.V., Ivanov A.V. ....	44
О СИНХРОНИСТИЧНОСТИ ВСПЫШЕК СВЕРХНОВЫХ	
Пахомов А.Г. ....	46
ON THE SYNCHRONICITY OF SUPERNOVA FLASHES	
Pakhomov A.G. ....	46
КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ ЗА ПРЕДЕЛЫ МЕТАГАЛАКТИКИ	
Бровяков В.П. ....	48
SPACE TOURISM BEYOND THE METAGALAXY	
Broviakov V.P. ....	48
<b>СЕКЦИЯ 7. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И НАУЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ».....</b>	<b>51</b>
УЧЕНЫЙ-ИНЖЕНЕР ГЕОРГИЙ НИКОЛАЕВИЧ БАБАКИН. К 110- ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ	
Клюшников В.Ю. ....	51
SCIENTIST-ENGINEER GEORGY NIKOLAEVICH BABAKIN. ON THE 110TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH	
Klyushnikov V.Yu. ....	51
СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ КОСМОНАВТИКИ И ИХ МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
Матвеев Ю.А., Позин А.А., Юрченко М.И. ....	53
MODERN DEVELOPMENT TRENDS OF SMALL COSMONAUTICS AND THEIR METHODOLOGICAL SUPPORT	
Matveev Yu.A., Pozin A.A., Yurchenko M.I. ....	53
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА БАЗЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА	
Раков Д.Л., Печейкина Ю.А. ....	56

FORECASTING OF AEROSPACE SYSTEMS BASED ON THE MORPHOLOGICAL APPROACH Rakov D.L., Pecheykina J.A.....	56
СОЗДАНИЕ ПОСТОЯННОГО ЛУННОГО ПОСЕЛЕНИЯ Ряполов Д.М. ....	59
CREATION OF A PERMANENT LUNAR SETTLEMENT Ryapolov D.M. ....	59
ЗОНТИЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ БЫСТРОВЗВОДИМОГО ЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ ОБИТАЕМОЙ СТАНЦИИ НА ЛУНЕ И ДРУГИХ ОБЪЕКТАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ Пыжов А.М., Леонов В.А., Янов И.В.....	61
UMBRELLA CONSTRUCTION OF A PRE-ERECTED PROTECTIVE STRUCTURE OF A MANNED STATION ON THE MOON AND OTHER OBJECTS OF THE SOLAR SYSTEM Pyzhov A.M., Leonov V.A., Yanov I.V. ....	61
О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПСЕВДОСПУТНИКОВ ДЛЯ НАУЧНЫХ ЦЕЛЕЙ Леонов В.А., Борисова Е.А. ....	63
ON THE POSSIBILITY OF USING PSEUDOSATELLITES FOR SCIENTIFIC PURPOSES Leonov V.A., Borisova E.A.....	63
ВИДЕОСТАБИЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ УЧЁТА КОЛЕБАНИЙ ДВИЖУЩЕЙСЯ С ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ КАМЕРЫ Локтев Д.А., Локтев А.П. ....	66
VIDEO STABILIZATION BASED ON ACCOUNTING THE VIBRATIONS OF A CAMERA MOVING WITH A VEHICLE Loktev D.A., Loktev A.P.....	66
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМОЦИЙ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО АУДИТА БЕЗОПАСНОСТИ Локтева О.С., Локтев А.П. ....	69
DETERMINING HUMAN EMOTIONS FOR AUTOMATING BEHAVIORAL SECURITY AUDIT Lokteva O.S., Loktev A.P.....	69
ПРОЕКТЫ ОРАНЖЕРЕЙ В ЛУННЫХ ПОСЕЛЕНИЯХ Малая Е.В. ....	73

GREENHOUSE PROJECTS IN LUNAR SETTLEMENTS Malaya E.V.....	73
МЫСЛИ О КОНСТРУКЦИИ ЛУННОЙ БАЗЫ Лю Я.....	76
THOUGHTS ON THE CONSTRUCTION OF THE LUNAR BASE Liu Y.....	76
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРКТИКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ ОБЗОРА ПУБЛИКАЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ Лукашевич А.В., Кувшинова И.Б.....	79
PROMISING DIRECTIONS FOR ARCTIC AEROSPACE RESEARCH, IDENTIFIED DURING A REVIEW OF PUBLICATIONS IN VARIOUS DATABASES Lukashevich A.V., Kuvshinova I.B. ....	79
ИСТОРИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРКТИКИ. ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ Лукашевич А.В., Кувшинова И. Б.....	82
HISTORY OF AEROSPACE RESEARCH OF THE ARCTIC. REVIEW OF PUBLICATIONS IN VARIOUS DATABASES Lukashevich A.V., Kuvshinova I.B. ....	82
НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ПРОВОДИМЫХ НА БОРТУ МКС, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ИНТЕРЕСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЁТОВ НА РОС И В ДАЛЬНИЙ КОСМОС Митина А.А., Темарцев Д.А., Прудков В.Н. ....	85
SOME RESULTS OF SCIENTIFIC EXPERIMENTS CONDUCTED ONBOARD THE ISS, CONSIDERED IN THE INTERESTS OF SUPPORTING FLIGHTS TO ROS AND DEEP SPACE Mitina A.A., Temartsev D.A., Prudkov V.N. ....	85
ИЕРАРХИЯ РАВНЫХ ГЕНИЕВ Бабенко А.В.....	88
THE HIERARHY OF EQUAL GENIUSES Babenko A.V. ....	88
ОТ ПРИРОДОПОДОБНЫХ К ЧЕЛОВЕКО-ЦЕНТРИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ Бабенко А.В.....	90

FROM NATURE-LIKE TO HUMAN-CENTERED TECHNOLOGIES Babenko A.V. ....	90
ОПТИМАЛЬНАЯ КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ОПОРНО– ПОВОРОТНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОСТРОНАПРАВЛЕННОЙ АНТЕННЫ КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ Рогов А.Е. ....	92
THE OPTIMAL KINEMATIC SCHEME OF A PIVOTING DEVICE FOR AN ACUTELY DIRECTIONAL SPACE–BASED ANTENNA Rogov A.E. ....	92
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЗОНДА-ПЕНЕТРАТОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТА ПЛАНЕТЫ ВЕНЕРА Воронцов В.А., Яценко М.Ю., Алтухов Е.С. ....	97
SEVERAL ISSUES OF CREATING A PENETRATOR PROBE FOR EXPLORING THE SOIL OF THE PLANET VENUS Vorontsov V.A., Yatsenko M.Yu., Altukhov E.S. ....	97
АНАЛИЗ ОТСТЫКОВКИ МУЛЬТИРОТОРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ОТ СПУСКАЕМЫХ АППАРАТОВ НА ВЕНЕРЕ Воронцов В.А., Рыжков В.В. ....	100
ANALYSIS OF UNDOCKING MULTIROTOR AIRCRAFT FROM VENUS LANDERS Vorontsov V.A., Ryzhkov V.V. ....	100
МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ МУЛЬТИРОТОРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ Воронцов В.А., Яценко М.Ю. ....	103
SIMULATION OF THE CONDITIONS FOR THE ONSET OF MULTIROTOR AIRCRAFTS IN THE VENUS ATMOSPHERE Vorontsov V.A., Yatsenko M.Yu. ....	103
ФОРМИРОВАНИЕ МАТРИЦЫ ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСОВ ДЕСАНТНОГО АППАРАТА С РОТОРНОЙ СИСТЕМОЙ В РЕЖИМЕ АВТОРОТАЦИИ ПРИ ДЕСАНТИРОВАНИИ И ПОСАДКЕ НА ВЕНЕРУ Шеремет А.А., Воронцов В.А. ....	105
FORMATION OF A MATRIX OF PROBLEM ISSUES OF A LANDING VEHICLE WITH A ROTOR SYSTEM IN AUTOROTATION MODE DURING LANDING AND LANDING ON VENUS .....	105

Sheremet A.A., Vorontsov V.A.....	105
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА В РАЗРАБОТКЕ ПЛАНИРУЮЩЕГО ЗОНДА «ВЕТРОЛЁТА» ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНЕРЫ	
Воронцов В.А., Любезный Б.В.....	109
ELEMENTS OF SYSTEM ANALYSIS IN THE DEVELOPMENT OF THE GLIDING PROBE "VETROLET" FOR THE STUDY OF VENUS	
Vorontsov V.A., Lyubezny B.V. ....	109
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПАРАШЮТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СПУСКАЕМЫХ АППАРАТОВ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ	
Воронцов В.А., Киспе Мендоза М.В.....	112
ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF PARACHUTE SYSTEMS FOR DESCENT VEHICLES IN THE ATMOSPHERE OF VENUS	
Vorontsov V.A., Cyspe Mendoza M.V.....	112
НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СВОЙСТВА ЧЁРНЫХ ДЫР	
Хайрутдинов М.И. ....	114
NEW LOOK AT BLACK HOLE PROPERTIES	
Khairutdinov M.I. ....	114
В.П. ДАДЫКИН: РАБОТЫ В ОБЛАСТИ КОСМИЧЕСКОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА	
Марковская Е.Ф., Дадыкина И.В.....	117
V.P. DADYKIN: WORKS IN THE FIELD OF SPACE PLANT PRODUCTION	
Markovskaya E.F., Dadykina I.V. ....	117
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПЫТАНИЙ АГРЕГАТОВ ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ	
Золотов А.А., Нуруллаев Э.Д. ....	120
UPGRADING TECHNIQUES FOR EXPERIMENTAL PRODUCTS OF SPACE-ROCKET EQUIPMENT	
Zolotov A.A., Nurullaev E.D.....	120
РАЗВИТИЕ ОРБИТАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ РОСГИДРОМЕТА	
Шепель В.А. ....	124
DEVELOPMENT OF THE ROSHYDROMET ORBITAL GROUP	
Shepel V.A.....	124

МОДЕЛЬ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЯХ В ОКОЛОЗЕМНОМ ПРОСТРАНСТВЕ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ Захаров А.С., Перлов А.Ю., Тютин И.В. ....	128
MODEL FOR WARNING ABOUT DANGEROUS SITUATIONS IN NEAR-EARTH SPACE BASED ON THE INTEGRATION OF MEASUREMENTS OF SPACECRAFT MOTION PARAMETERS Zakharov A.S., Perlov A.Yu., Tyutin I.V. ....	128
ЗАКОНЫ РАСШИРЕНИЯ/СЖАТИЯ ВСЕЛЕННОЙ СОГЛАСНО С ТЕОРИЕЙ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ И ФУНКЦИЕЙ ХАЧАТУРОВА Хачатуров Р.В. ....	132
LAWS OF EXPANSION/COMPRESSION OF THE UNIVERSE ACCORDING TO THE HYPERUNIVERSE THEORY AND THE KHACHATUROV FUNCTION Khachaturov R.V. ....	132
МЕТОД МНОЖЕСТВА ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ И МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ Хачатуров Р.В. ....	136
THE EQUIVALENCE SET METHOD AND MULTICRITERIA OPTIMIZATION IN SPACE RESEARCH Khachaturov R.V. ....	136
ОБЩЕСТВЕННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИДЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ФОРМИРОВАНИИ МЕЧТЫ О МЕЖПЛАНЕТНЫХ ПУТЕШЕСТВИЯХ, БУДУЩИХ СОЗДАТЕЛЕЙ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ В СССР Лосицкий В.П. ....	141
THE SOCIAL SIGNIFICANCE OF K.E.TSIOLKOVSKY'S IDEAS IN SHAPING THE DREAM OF INTERPLANETARY TRAVEL, THE FUTURE CREATORS OF ROCKET TECHNOLOGY IN THE USSR Lositsky V.P. ....	141
ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ И СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ Пантелеймонов И.Н., Захаров А.А., Ментус О.В., Усиков С.Б., Яшин В.Г., Мырова Л.О., Яхин И.Х., Корниенко В.И.,	

Агафонов Д.А.....	147
THE MAIN ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL MEASURES OF THE SYSTEM DESIGN OF NETWORKS AND SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS	
Panteleimonov I.N., Zakharov A.A., Mentus O.V., Usikov S.B., Yashin V.G., Myrova L.O., Yakhin I.H., Kornienko V.I., Agafonov D.A. ....	147
МИКРОВОЛНОВАЯ РАДИОМЕТРИЯ ИЗ КОСМОСА КАК СПОСОБ МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ	
Молодцов К.А., Карелин А.В., Кузьмин Ю.А.....	150
MICROWAVE RADIOMETRY FROM SPACE FOR NATURAL AND MAN-MADE DISASTERS MONITORING	
Molodtsov K.A., Karelin A.V., Kuzmin Yu.A. ....	150
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРЕБЫВАНИЯ В КОСМОСЕ И КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА ХИМИЧЕСКИМИ И БИОЛОГИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ, КАК ПРЕДПОСЫЛКИ НАРУШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ ЗЕМЛИ	
Коробушин Д.В., Твердохлебова Е.М., Сергеев В.Е., Шаповалов Р.В.....	153
CONTAMINATION OF THE SURFACE OF SPACECRAFT WITH LONG-TERM STAY IN SPACE AND SPACE DEBRIS BY CHEMICAL AND BIOLOGICAL MATERIALS, AS PREREQUISITES FOR THE VIOLATION OF THE EARTH'S ECOLOGY	
Korobushin D.V., Tverdokhlebova E.M., Sergeev V.E., Shapovalov R.V. ....	153
<b>СЕКЦИЯ 8. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА» .....</b>	
<b>156</b>	
ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ЗАЖИГАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА В КАМЕРУ Д194-000 ДВИГАТЕЛЕЙ 14Д21, 14Д22	
Ганин И.А., Кошляков В.В., Викулов Д.И. ....	156
PROBLEMS OF IMPLEMENTING A LASER IGNITION DEVICE INTO THE CHAMBER D194-000 OF THE ENGINES 14D21, 14D22	
Ganin I.A., Koshlakov V.V., Vikulov D.I. ....	156
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИИ ГРУНТОЗАБОРНЫХ УСТРОЙСТВ	

КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛУННОЙ ПОВЕРХНОСТИ Рыков Е.В., Штокал А.О., Быков А.И., Демина В.Д.....	165
PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF POLYMER MATERIALS IN THE STRUCTURE OF GROUND INTAKE DEVICES OF SPACECRAFTS FOR RESEARCH OF THE LUNAR SURFACE Rykov V.E., Shtokal A.O., Bykov A.I., Demina V.D. ....	165
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСИ В КРИСТАЛЛАХ Ge(Ga) ОТ УСЛОВИЙ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В МЕТОДЕ БРИДЖМЕНА Коробейникова Е.Н., Супельняк С.И., Власов В.Н. ....	170
STUDY OF DEPENDENCE OF DOPANT DISTRIBUTION IN Ge(Ga) CRYSTALS ON HEAT AND MASS TRANSFER CONDITIONS IN THE BRIDGMAN METHOD Korobeinikova E.N., Supel'nyak S.I., Vlasov V.N. ....	170
СПЕЦИФИКА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКООДНОРОДНЫХ КРИСТАЛЛОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ Стрелов В.И., Коробейникова Е.Н. ....	172
SPECIFICITY OF CRYSTALLIZATION AND PROSPECTS FOR OBTAINING HIGHLY HOMOGENEOUS CRYSTALS OF SEMICONDUCTORS IN REAL MICROGRAVITY CONDITIONS Strelov V.I., Korobeinikova E.N. ....	172
<b>СЕКЦИЯ 9. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ» .....</b>	<b>175</b>
ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ СРЕДСТВ В ИНТЕРЕСАХ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА СУХОПУТНЫХ И МОРСКИХ УЧАСТКАХ ВЫВЕДЕНИЯ И СПУСКА СПУСКАЕМОГО АППАРАТА ИЗ СОСТАВА РОС С ОРБИТОЙ ВЫСОКОГО НАКЛОНЕНИЯ С КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ Анисимов А.А., Дикарев В.А., Королев Л.М., Сорокин В.Г., Самарин В.В., Фалеев А.В. ....	176
USE OF UNMANNED VEHICLES IN THE INTERESTS OF SEARCH AND RESCUE SUPPORT ON LAND AND SEA SITES OF ASSEMBLY	



AND RELEASE OF LANDER FROM THE ROS WITH A HIGH INCLINATION ORBIT FROM THE VOSTOCHNY COSMODROME Anisimov A.A., Dikarev V.A., Korolev L.M., Sorokin V.G., Samarin V.V., Faleev A.V. ....	176
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПУТЁМ РАСШИРЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДОСТУПА К УЧЕБНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Дмитриев В.Н., Ковинский А.А., Кондаков А.Н. ....	179
IMPROVING THE COSMONAUT TRAINING SYSTEM BY EXPANDING ACCESS TO EDUCATIONAL DOCUMENTATION Dmitriev V.N., Kovinsky A.A., Kondakov A.N. ....	179
ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕШТАТНОЙ СИТУАЦИИ «НЕРАБОТОСПОСОБНЫЙ ОПЕРАТОР» Пушкарь О.Д., Ерохин В.А. ....	183
DISCRETE-EVENT SIMULATION OF COSMONAUTS EXTRAVENICULAR ACTIVITIES ON THE MOON SURFACE IN THE EVENT OF AN EMERGENCY SITUATION «INOPERABLE OPERATOR» Pushkar O.D., Erohin V.A. ....	183
ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ ПО КОСМИЧЕСКОМУ ЭКСПЕРИМЕНТУ «ПРОБИОВИТ» Кутник И.В. ....	185
COSMONAUT TRAINING FOR THE PROBIOVIT SPACE EXPERIMENT Kutnik I.V. ....	185
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМ, ФОРМИРУЮЩИХ ВИЗУАЛЬНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ ТРЕНАЖЕРОВ ОТРАБОТКИ ЗАДАЧ НАПЛАНЕТНЫХ МИССИЙ Юрченко Е.С., Васильев В.И. ....	188
ANALYSIS OF THE CAPABILITIES OF SYSTEMS THAT FORM A VISUAL INFORMATION SPACE FOR SIMULATORS TO WORK OUT THE TASKS OF PLANETARY MISSIONS Yurchenko E.S., Vasilev V.I. ....	188

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ Хрипунов В.П., Сосюрка Ю.Б. ....	193
FEATURES OF BUILDING AN INTELLIGENT EXPERT DECISION SUPPORT SYSTEM IN EMERGENCY SITUATIONS Khripunov V.P., Sosyurka Yu.B. ....	193
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ Богданова Н.А. ....	197
MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF ROBOTIC SYSTEMS FOR SPACE PURPOSE Bogdanova N.A. ....	197
О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ БОРТОВОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛУННЫХ МИССИЙ Дмитриев В.Н., Темарцев Д.А. ....	199
ON THE POSSIBILITY OF ON-BOARD TRAINING OF ASTRONAUTS DURING LUNAR MISSIONS Dmitriev V.N., Temartsev D.A. ....	199
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ НА ЛУНЕ Торгашев Р.Е., Лукьянова О.А. ....	201
ANALYTICAL STUDIES OF WATER ON THE MOON Torgashev R.E., Lukyanova O.A. ....	201
АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ ОРБИТАЛЬНЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОМПЛЕКСОВ Кора Т.А. ....	206
ANALYSIS OF METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR ORGANIZING AND CONDUCTING COMPLEX TRAINING OF CREWS OF ORBITAL MANNED STATION Кора Т.А. ....	206
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТРАБОТКИ ПОЛЁТНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ТРАНСПОРТНОМ ПИЛОТИРУЕМОМ КОРАБЛЕ «СОЮЗ» ОДНИМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КОСМОНАВТОМ Вовк Д.В., Кондратьев А.С., Краев В.М. ....	210

ANALYSIS OF THE RESULTS OF FLIGHT OPERATIONS ON THE SOYUZ MANNED TRANSPORT SPACECRAFT BY ONE PROFESSIONAL COSMONAUT Vovk D.V., Kondratiev A.S., Kraev V.M.....	210
НАПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ Курицын А.А., Ковинский А.А. ....	212
DIRECTIONS OF COMMERCIALIZATION OF THE WORLD MANNED COSMONAUTICS Kuritsyn A.A., Kovinsky A.A. ....	212
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДЕЛИРУЕМЫХ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА НА СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНО-ТКАНЕВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА Локтионова Ю.И., Киреев К.С., Жарких Е.В., Сидоров В.В., Дунаев А.В. ....	215
INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL SIMULATED SPACE FLIGHT FACTORS ON THE STATE OF HUMAN BODY MICROCIRCULATORY-TISSUE SYSTEMS Loktionova Y.I., Kireev K.S., Zharkikh E.V., Sidorov V.V., Dunaev A.V. ....	215
ОБУЧАЮЩИЕ ВИДЕОРОЛИКИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ Леговина В.С., Тощева А.А., Дедков Д.К.....	217
EDUCATIONAL VIDEOS AS A METHOD OF IMPROVING THE QUALITY OF COSMONAUT TRAINING Legovina V.S., Toshcheva A.A., Dedkov D.K.....	217
БАЗА ДАННЫХ ПО ОТБОРУ КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ Беляева А.Д., Андреев Е.В., Крючков Б.И., Куликов И.Н. ....	220
SELECTION DATABASE COSMONAUT CANDIDATES Belyaeva A.D., Andreev E.V., Kryuchkov B.I., Kulikov I.N.....	220
ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ЦПК Харламов М.М., Ростопилов Т.Н., Тарасов А.С., Шуров А.И.....	223

THE PRACTICE OF IMPLEMENTING THE DESCRIPTION OF THE PROCESSES OF THE ACTIVITIES OF THE STRUCTURAL DIVISIONS OF THE CPC Kharlamov M.M., Rostopirov T.N., Tarasov A.S., Shurov A.I.....	223
О НЕКОТОРЫХ ИТОГАХ РАБОТ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОРМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХАРАКТЕРУ ПРОЯВЛЕНИЯ, ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ТРЁХ ЭКИПАЖЕЙ НА ТРЕНАЖЁРАХ ТРАНСПОРТНЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОРАБЛЕЙ «СОЮЗ МС» Бикмучев А.Р., Кондратьев А.С., Васильев А.В., Краев В.М.....	226
ON SOME RESULTS OF THE STUDY OF THE DISTRIBUTION OF DEVIATIONS FROM THE NORMS OF ACTIVITY BY THE NATURE OF THEIR MANIFESTATION, BASED ON THE RESULTS OF COMPREHENSIVE TRAINING OF THREE CREWS ON SIMULATORS OF «SOYUZ MS» MANNED TRANSPORT SHIPS Bikmuchev A.R., Kondratiev A.S., Vasiliev A.V., Kraev V.M. ....	226
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А.ГАГАРИНА Захаров О.Е., Веденина Ю.О. ....	228
ADDITIONAL EDUCATION FOR CHILDREN AND YOUTH AT THE YURI GAGARIN COSMONAUT TRAINING CENTER Zakharov O.E., Vedenina Y.O.....	228
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКИ ПЛАВУЧЕСТИ СКАФАНДРОВ «ОРЛАН-ГН» В ГИДРОЛАБОРАТОРИИ Филиппов О.А.....	231
ANALYSIS OF THE FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF AUTOMATIC BUOYANCY ADJUSTMENT OF «ORLAN-GN» SPACESUITS IN THE HYDROLABORATORY Filipov O.A.....	231
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ НОРМОКОНТРОЛЯ Тарханова С.П., Ростопиров Т.Н.....	233

ELECTRONIC DOCUMENT FLOW OF DESIGN DOCUMENTATION. ORGANIZATION OF THE PROCESS OF CONDUCTING STANDARD CONTROL Tarkhanova S.P., Rostopirov T.N. ....	233
О КЛАССАХ И ОТНОШЕНИЯХ СОВМЕСТНЫХ ДЕЙСТВИЙ КОСМОНАВТОВ С РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОЛЛАБОРАЦИИ И ИНТЕРФЕЙСА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ Дикарев В.А., Симбаев А.Н., Кикина А.Ю., Петелин Д.А., Буковская И.А. ....	235
ABOUT CLASSES AND RELATIONS OF JOINT ACTIONS OF ASTRONAUTS WITH ROBOTIC SYSTEMS TO ENSURE COLLABORATION AND THE INTERACTION INTERFACE Dikarev V.A., Simbaev A.N., Kikina A.Yu., Petelin D.A., Bukovskaya I.A. ....	235
<b>СЕКЦИЯ 10. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ» .....</b>	<b>240</b>
ЭФФЕКТ ПРЕОДОЛЕНИЯ Иванова И.В. ....	240
OVERCOME EFFECT Ivanova I.V. ....	240
ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕЙНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ Чиркова Н.И., Цикало А.И. ....	243
FORMULA ONE OF THE SEMINARY SCHOOLS IN SCHOOL Chirkova N.I., Tsikalo A.I. ....	243
СИЛА РОДА. УЧЁНЫЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И НЕОГРАНИЧЕННЫМ МЫШЛЕНИЕМ Павлова О.А., Гришина П.А., Павлов М.А. ....	247
THE POWER OF THE FAMILY. SCIENTIST WITH LIMITED HEALTH CAPABILITIES AND UNLIMITED THINKING Pavlova O.A., Grishina P.A., Pavlov M.A. ....	247
МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА КАК СРЕДСТВО ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ Зиновьева В.Н., Мосина Э.С. ....	251

MUSEUM PEDAGOGY AS A MEANS OF EDUCATION OF JUNIOR SCHOOL CHILDREN Zinovieva V.N., Mosina E.S.....	251
ИСТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В МОНОГРАФИИ ДОКТОРА ВОЕННЫХ НАУК, ЛЁТЧИКА-КОСМОНАВТА СССР ВЛАДИМИРА ВАСЮТИНА «ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ» Леденёва В.В., Осипова Е.В., Николаев В.С.....	253
THE HISTORY OF K.E. TSIOLKOVSKY'S THEORETICAL RESEARCH IN THE MONOGRAPH OF THE DOCTOR OF MILITARY SCIENCES, SOVIET COSMONAUT VLADIMIR VASIUTIN "THE PAST, PRESENT AND FUTURE OF AVIATION AND COSMONAUTICS" Ledeneva V.V., Osipova E.V., Nikolaev V.S.....	253
НУМИЗМАТИКА И ФАЛЕРИСТИКА ИЗ СОБРАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО КАК ОТОБРАЖЕНИЕ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЁНОГО Архипцева А.А., Архипцева Е.В. ....	256
NUMISMATICS AND FALERISTICS FROM THE COLLECTION OF THE TSIOLKOVSKY STATE MUSEUM OF HISTORY OF COSMONAUTICS AS A REPRESENTATION OF THE LIFE AND WORK OF THE SCIENTIST Arkhiptseva A.A., Arkhiptseva E.V. ....	256
ШКОЛЬНЫЕ КВАНТОРИУМЫ – НАЧАЛО ТВОРЧЕСКОГО ПУТИ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ Лукьянова О.Г.....	264
SCHOOL QUANTORIUMS – THE BEGINNING OF THE CREATIVE PATH OF FUTURE DESIGNERS Lukyanova O.G. ....	264
ПРОЕКТНАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПО ОПЫТУ МАИ И РАБОТЫ ЛЕТНЕЙ ШКОЛЫ «АРКТИКА И КОСМОС» Кучейко А.А., Мороз О.Ю., Иванова С.Н., Литвинович Н.В., Ткачук М.О.....	269

PROJECT WORK OF SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS BASED ON SPACE IMAGING DATA BASED ON THE EXPERIENCE OF MAI AND THE WORK OF THE SUMMER SCHOOL “ARCTIC AND SPACE” Kucheyko A.A., Moroz O.Yu., Ivanova S.N., Litvinovich N.V., Tkachuk M.O. ....	269
ПРОГУЛКИ ПО КАЛУГЕ ЧИЖЕВСКОГО Энгельгардт Л.Т. ....	271
WALKING IN KALUGA BY CHIZHEVSKY Engelhardt L. T. ....	271
НАУКА ДЛЯ САМЫХ МАЛЕНЬКИХ Морозова Л.Н. ....	274
SCIENCE FOR THE SMALLEST Morozova L.N. ....	274
ЯРКИЕ СТРАНИЦЫ МУЗЕЙНОЙ ПЕДАГОГИКИ: ОТКРЫТИЯ, СДЕЛАННЫЕ УЧЕНИКАМИ В АРХИВЕ В.С. ЗОТОВА Снегуров А. ....	278
BRIGHT PAGES OF MUSEUM PEDAGOGY: DISCOVERIES MADE BY STUDENTS IN THE ARCHIVE OF V.S. ZOTOVA Snegurov A. ....	278
ОТКРЫТОСТЬ НЕИЗВЕСТНОМУ – КОМПЕТЕНЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО Хуторской А.В. ....	280
OPENNESS TO THE UNKNOWN IS THE COMPETENCE OF THE K.E. TSIOLKOVSKY SPACE SCHOOL Khutorskoy A.V. ....	280
ПИРАМИДА БОГАТСТВА И УЧЕНИЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО О СВОБОДЕ И ОТНОШЕНИЕ К СОБСТВЕННОСТИ Казачинский А.Е. ....	282
THE PYRAMID OF WEALTH AND THE TEACHING OF K.E. TSIOLKOVSKY ABOUT FREEDOM AND ATTITUDE TO PROPERTY Kazachinsky A.E. ....	282
РАЗВИТИЕ ТЕХНОСФЕРЫ ЧЕЛОВЕКА В ТРУДАХ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА ДЛЯ «ВИРТУАЛЬНОГО ЧЕЛОВЕКА»	

Казачинский А.Е. ....	288
DEVELOPMENT OF THE HUMAN TECHNOSPHERE IN THE WORKS OF K.E. TSIOLKOVSKY AND DIGITALIZATION OF SOCIETY... FOR THE “VIRTUAL PERSON”	
Kazachinsky A.E. ....	288
СЕМЕЙНОЕ ВОСПИТАНИЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Доронин И.В. ....	293
FAMILY EDUCATION OF K.E. TSIOLKOVSKY IN PROJECT ACTIVITIES	
Doronin I.V. ....	293
АКТУАЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИДЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО	
Бурлакова И.И. ....	295
THE RELEVANCE OF K.E. TSIOLKOVSKY'S PEDAGOGICAL IDEAS	
Burlakova I.I. ....	295
ОБУЧЕНИЕ И ВОСПИТАНИЕ СЛУЖАТ ЕДИНОЙ ЦЕЛИ: ЦЕЛОСТНОМУ РАЗВИТИЮ ЛИЧНОСТИ	
Ащеулова А.В. ....	297
EDUCATION AND UPBRINGING SERVE A SINGLE PURPOSE: HOLISTIC PERSONAL DEVELOPMENT	
Ascheulova A.V. ....	297
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	
Парубчишин Е.А., А.А.Кучейко ....	299
DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR REMOTE SENSING OF THE EARTH	
Parubchishin E.A., A.A.Kucheyko ....	299
АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ЧЕЛОВЕКА	
Товстик Т.П. ....	302
ASPECTS OF EDUCATION OF SPACE MAN	
Tovstik T.P. ....	302
РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ: РОЛЬ НАУКИ, ИСКУССТВА И ОБРАЗОВАНИЯ	
Иванова Т.Н. ....	305



PERSONAL DEVELOPMENT: THE ROLE OF SCIENCE, ART AND EDUCATION Ivanova T.N. ....	305
ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСНОВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ Деев Р.В., Грищенко Е.Г. ....	310
THE RELATIONSHIP OF THE MAIN COMPONENTS OF THE PERSONALITY OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING AT THE UNIVERSITY Deev R.V., Grishchenko E.G. ....	310
МУЗЕЙНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ «АЛЕЕТ ВОСТОК» КАК ФОРМА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЗЕЯ Александров Ю.В. ....	313
MUSEUM AND EXHIBITION PROJECT “ALEET VOSTOK” AS A FORM OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF THE MUSEUM Alexandrov Yu.V. ....	313
<b>СЕКЦИЯ 11. «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» .....</b>	<b>317</b>
КОНЦЕПЦИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС» Махров А.В. ....	317
CONCEPT OF THE DEVELOPMENT STRATEGY OF THE ROSCOSMOS STATE CORPORATION Makhrov A.V. ....	317
РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА Леонтьев Д.В. ....	320
ROLE OF THE STATE IN FORMING THE ARCHITECTURE OF HIGH-TECH INDUSTRIAL PRODUCTION Leontyev D.V. ....	320
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИЙ Василевский В.В. ....	322

METHODOLOGICAL ASPECTS OF ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF RESEARCH AND PRODUCTION COOPERATION ACTIVITIES IN INTRODUCTION OF INNOVATIONS Vasilevsky V.V.....	322
ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ СОЗДАНИЯ ОРБИТАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ НА БАЗЕ МОДЕРНИЗИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ Гавриков В.Е., Емелин А.А.....	326
BUILDING A MODEL FOR DETERMINING THE COST OF CREATING AN ORBITAL GROUPING BASED ON UPGRADED SPACECRAFT Gavrikov V.E., Emelin A.A.....	326
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К СТРАТЕГИИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В НАУКОЁМКИХ ПРОЕКТАХ Володин С.В. ....	330
ALTERNATIVE APPROACHES TO PRICING STRATEGY IN HIGH- TECH PROJECTS Volodin S.V. ....	330
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ НОВЫХ КОНТУРОВ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ Нигматов Р.Р. ....	335
DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF NEW CONTOURS OF HIGH-TECH PRODUCTION Nigmatov R.R. ....	335
ПРИМЕНИМОСТЬ ПОДХОДА AGILE В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУКОЁМКИХ КОРПОРАЦИЙ Володина С.А. ....	337
APPLICABILITY OF THE AGILE APPROACH IN THE PROJECT ACTIVITIES OF HIGH-TECH CORPORATIONS Volodina S.A. ....	337
ЭКОНОМИКА КОСМОСА: ЗАДАЧА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС» Бодин Н.Б. ....	340

SPACE ECONOMY: THE TASK OF EVALUATING THE economic efficiency OF SPACE PROJECTS OF THE STATE CORPORATION ROSCOSMOS Bodin N.B.....	340
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА КОРПОРАЦИИ Прохорова Е.П., Давыдов А.Д.....	345
DIFFERENTIATED APPROACH TO MOTIVATING CORPORATION STAFF Prokhorova E.P., Davydov A.D.....	345
ОЦЕНКА СТОИМОСТНЫХ СООТНОШЕНИЙ МАШИНОКОМПЛЕКТОВ И ФИНАЛНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ПОМОДУЛЬНО РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ Давыдов А.Д., Прохорова Е.П.....	347
ASSESSMENT OF THE COST RELATIONS OF MACHINE KITS AND FINAL PRODUCTS WHEN IMPLEMENTING THE CONCEPT OF MODULARLY DISTRIBUTED SYSTEMS Davydov A.D., Prokhorova E.P.....	347
ПЛАТФОРМЕННЫЕ И ЭКОСИСТЕМНЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ В ПАРАДИГМЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ Колмыкова Т.С., Лобанов И.В., Малашенко А.Э. ....	350
PLATFORM AND ECOSYSTEM BUSINESS MODELS IN THE PARADIGM OF INNOVATION DEVELOPMENT Kolmykova T.S., Lobanov I.V., Malashchenko A.E.....	350
АВИАЦИОННЫЙ И КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ – РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ Швец А.М.....	352
AVIATION AND SPACE TOURISM – REALITY AND PROSPECTS Shvets A.M.....	352
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИНДУСТРИИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ Астапенко Е.О., Грибов Р.В.....	355
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE HIGH TECHNOLOGY INDUSTRY Astapenko E.O., Gribov P.V.....	355

ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ УРОВНЯ И О ТЕМПАХ ИЗМЕНЕНИЯ ВЫРАБОТКИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА Кондратенко А.Н., Кондратенко Н.А.....	357
A THEOREM ON THE CHANGE IN THE LEVEL AND RATE IN OUTPUT AND LABOR PRODUCTIVITY Kondratenko A.N., Kondratenko N.A. ....	357
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РКП Кондратенко А.Н. ....	360
FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE PERSONNEL POTETIAL OF THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY Kondratenko A.N.....	360
ОСОБЕННОСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА И ФАКТОРЫ ЗАНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ Кондратенко Н.А. ....	364
FEATURES OF ACCOUNTING AND FACTORS OF UNDERESTIMATIONOF THE VALUE OF FIXED ASSETS Kondratenko N.A.....	364
ОЦЕНКА РЕАЛИЗУЕМОСТИ ПРОГРАММ СОЗДАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ ОРГАНИЗАЦИЙ Кондратенко А.Н., Галкин Н.А. ....	367
ASSESSMENT OF THE FEASIBILITY OF PROGRAMS FOR THE CREATION AND PRODUCTION ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY ACCORDING TO THE PRODUCTION CAPABILITIES OF ORGANIZATIONS Kondratenko A.N., Galkin N.A. ....	367
<b>АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ.....</b>	<b>371</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ.....</b>	<b>382</b>