

Министерство культуры Российской Федерации  
Российская академия наук  
Комиссия по разработке научного наследия К.Э. Циолковского  
Государственный музей истории космонавтики  
имени К.Э. Циолковского

**НАУЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТРУДОВ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО:  
ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ**

Материалы  
55-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского

Часть 2

Калуга, 2020

Russian Federation Ministry of Culture  
Russian Academy of Sciences  
The Commission on developing scientific heritage of K.E. Tsiolkovsky  
The State Museum of the History of Cosmonautics by K.E. Tsiolkovsky

**THE SCIENTIFIC IMPORTANCE OF K.E. TSIOLKOVSKY'S  
WORKS: HISTORY AND MODERNITY**

Materials  
55's Scientific Readings in Memory of K.E. Tsiolkovsky

Part 2

Kaluga, 2020

55-е Научные чтения памяти К.Э. Циолковского 2020 г. проводятся при содействии Правительства Калужской области

\*\*\*

Ответственные за выпуск:

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

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Академик РАН М.Я. Маров (председатель), Н.А. Абакумова (заместитель председателя), д-р техн. наук В.А. Алтунин, канд. техн. наук В.В. Балашов, канд. техн. наук Н.Б. Бодин, д-р техн. наук, проф. В.В. Воробьёв, д-р филол. наук А.Г. Гачева, д-р техн. наук, проф. Л.В. Докучаев, Т.Н. Желнина, д-р физ.-мат. наук, проф. В.В. Ивашкин, Л.Н. Канунова (отв. секретарь), д-р техн. наук, доц. А.А. Комов, 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, Г.А. Сергеева, д-р техн. наук, доц. И.Г. Сохин, Е.А. Тимошенкова, д-р техн. наук, проф. О.С. Цыганков, канд. техн. наук В.М. Чеснов (отв. секретарь), канд. техн. наук Н.А. Чернова.

### **НАУЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТРУДОВ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ**

Материалы 55-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). 2020.

© Авторы докладов, 2020

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

УДК 113  
eLIBRARY.RU: 02.31.31

**Кричевский С.В.**

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

**СОХРАНЕНИЕ НОМО SAPIENS КАК ПРИОРИТЕТ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА  
НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ: УРОКИ ПАНДЕМИИ  
THE PRESERVATION OF THE НОМО SAPIENS AS A PRIORITY  
OF ACTIVITIES OF THE HUMANITY ON THE EARTH AND IN  
SPACE: LESSONS FROM THE PANDEMIC**

**Аннотация:** Пандемия COVID-19 вновь поставила перед человечеством вопрос: быть или не быть? Его решение зависит от понимания сущности человека, проблем эволюции, применения новых технологий. Сохранение современного человека вида homo sapiens – главный приоритет. Необходимы коррекция международного права, деятельности человечества на Земле и в космосе, новая стратегия освоения космоса.

**Ключевые слова:** деятельность, Земля, космос, пандемия, приоритет, сохранение, homo sapiens, стратегия освоения космоса, технология, человечество.

**Abstract:** The COVID-19 pandemic has once again raised the question for humanity: to be or not to be? Its solution depends on understanding the essence of human, the problems of evolution, and the application of new technologies. The preservation of the modern human species homo sapiens is a top priority. We need to correct international law, activities of the humanity on Earth and in space, and a new strategy for space exploration.

**Keywords:** activity, Earth, space, pandemic, priority, preservation, homo sapiens, strategy for space exploration, technology, humanity.

К.Э. Циолковский призывал осваивать космос для спасения, выживания и развития человека и человечества в случае катастроф на Земле, предлагал идеи и технологии расселения вне Земли [1].

Пандемия COVID-19 вновь поставила перед человечеством вопрос: «быть или не быть?», его решение зависит от понимания сущности

человека и проблем эволюции человека, общества, природы, техники [2-7].

Парадоксально, но в современном международном праве, созданном и развивающемся под эгидой ООН в парадигме прав человека, национальной и международной безопасности, устойчивого развития, нет необходимых основ, актов, норм, посвященных сохранению современного человека вида *homo sapiens* [2,4].

В эпоху глобального кризиса необходима новая стратегия освоения космоса в парадигме «единого человечества» для выживания и развития человека вида *homo sapiens* и человечества, становления нас как новой космической цивилизации в пространстве Земля + Космос. Следует дополнить «правила игры», зафиксированные в документах ООН, в том числе и акты космического права, приоритетом сохранения вида *homo sapiens* и человечества на Земле и в космосе, конкретными направлениями и целями, включая создание «космического» человека и автономной популяции «резервного» человечества вне Земли, в космических поселениях на околоземной орбите, на Луне и т.д., создание и хранение генетического банка человека и человечества на Земле и вне Земли (например, на Луне) для выживания и воспроизводства в случае глобальной катастрофы на Земле, с применением новых технологий [4-8].

С учетом уроков пандемии и приоритета сохранения *homo sapiens*, новых рисков, сценариев и технологий трансформации и деятельности человека и общества на Земле и в космосе [2-8], необходимо и предстоит сформулировать новый социальный заказ для освоения космоса в балансе с решением проблем на Земле.

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Вне Земли: (Повесть). – Калуга: Калужское общество изучения природы местного края, 1920. – 118 с.
2. Организация Объединенных Наций. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/ru>.
3. Харари Ю.Н. *Sapiens*: Краткая история человечества. – М.: Синдбад, 2016. – 512 с.
4. Krichevsky S. New ideas, rules, ways to preserve the species «*Homo sapiens*» and humanity in the context of pandemics, and the potential of aerospace and other technologies // «Current issues of administrative, maritime and space law in the context of counteraction to coronavirus disease (COVID-19)»: Conference proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Kyiv, April 24-25, 2020). – Kyiv: Publishing house Ludmila, 2020. – P. 24-26.

5. Krichevsky S. Cosmic Union of Communities: a New Concept and Technologies of Creating Cosmic Humanity // Philosophy and Cosmology. – 2019. – Vol. 22. – P. 33-50.
6. Krichevsky S., Udartsev S. Space State on Earth and Beyond: Philosophy, Models, Experience and Prospects // Philosophy and Cosmology. – 2019. – Vol. 23. – P. 30-52.
7. Krichevsky S., Bagrov A. Moon Exploration: Legal Aspects // Advanced Space Law. – 2019. – Vol. 4. – P. 34–49.
8. Krichevsky S. Creation of a «Cosmic» Human: Ideas, Technologies, Projects, Experience, Risks, Limitations and Prospects // Future Human Image. 2020. – Vol. 13. – P. 32-45.

УДК 341.229; 341.218; 008.2  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Ударцев С.Ф.**

доктор юридических наук, профессор,  
КАЗГЮУ им. М.С. Нарикбаева,  
г. Нур-Султан (Казахстан)

**КОСМИЧЕСКОЕ ГОСУДАРСТВО: ПРЕДСТОЯЩЕЕ  
РАСШИРЕНИЕ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПРОСТРАНСТВА И  
ЮРИСДИКЦИИ В КОСМОСЕ  
SPACE STATE: THE FORTHCOMING EXPANSION OF A  
CONTROLLABLE SPACE AND JURISDICTION IN SPACE**

**Аннотация:** Опережающее формирование космических государств в странах-лидерах ведет к стремлению в ходе космической экспансии усилить доминирование на Земле и в космосе. В условиях неполноты и отставания международного права, национальное космическое право космических государств будет изменять и восполнять правовое регулирование космической деятельности в их интересах. Космическая экспансия ведет к расширению границ космических государств, новым противоречиям и конфликтам.

**Ключевые слова:** человечество, цивилизация, коалиция, космическая экспансия, космическое право, расширение границ, космическое государство.

**Abstract:** The advanced formation of space states in the leading countries leads to the desire to strengthen the dominance on Earth and in space in the course of space expansion. In the context of incomplete and lagging international law, national space law will not change and fill in the

legal regulation of space activities in their interests. Space expansion leads to the expansion of the boundaries of the space states, new contradictions and conflicts.

**Keywords:** humanity, civilization, coalition, space expansion, space law, expansion of the frontiers, space state.

1. Расширение контролируемого пространства и юрисдикции космического государства (КГ) в процессе космической деятельности (КД) – форма проявления идей о продвижении человечества в космос К.Э. Циолковского, о расширении пространства социальной ступени эволюции А.Д. и Т.А. Урсул [1].

2. Закономерное появление КГ в процессе эволюции государства, опережающее формирование КГ в развитых странах [2], ведет к космической экспансии (КЭ) стран-лидеров [3], стремлению закрепить военное, экономическое, политическое доминирование на Земле и в космосе. В КЭ проявятся тенденции: обострение конкуренции и борьбы государств; дальнейшее деление стран на богатые и бедные; сглаживание противоречий при расширении доступа к бесконечным ресурсам космоса; развитие международного сотрудничества из-за договизны космических проектов и ради безопасности; возможно, учет интересов и правил гипотетических космических цивилизаций и инопланетных КГ.

3. КЭ по земным субъектам: 1) человечества под эгидой глобальных международных организаций; 2) отдельных КГ (стран-лидеров); 3) групп КГ (коалиций, союзов, блоков). В ближайшем будущем вероятно доминирование второго и третьего вариантов (с учетом государственно-частного партнерства), что в перспективе повлияет и на политическую карту мира.

4. КЭ расширит земные пределы КГ за счет объектов, территорий, границ, освоенного пространства в космосе. Их защита и охрана потребуют наращивания различных космических служб [4].

5. Пробелы в международном космическом праве (КП) будут восполняться прецедентным КП, национальным КП лидирующих КГ, распространением их национальной юрисдикции на все сферы КД. Коллизии норм национального КП активизируют разработку международного права второго поколения с закреплением, прежде всего, интересов лидеров КД и КЭ.

### **Литература**

1. Урсул А.Д., Урсул Т.А. Космическое расширение глобалистики // Социально-гуманитарные знания. – 2012. – № 3. [Электронный

ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskoe-rasshirenie-globalistiki/viewer>

2. Udartsev S.F. Space State: Possible Options for Forming // Russian Law: Theory and Practice. – 2019. – № 1. – P. 66-75.

3. Уваров В.Б. Космические ковбои Дональда Трампа. [Электронный ресурс]. URL: [http://nvo.ng.ru/realty/2020-04-24/6\\_1091\\_space.html](http://nvo.ng.ru/realty/2020-04-24/6_1091_space.html)

4. Krichevsky S., Udartsev S. Space State on Earth and Beyond: Philosophy, Models, Experience and Prospects // Philosophy and Cosmology. – 2019. – Vol. 23. – P. 30-52.

УДК 327.7; 341.229; 629.78

eLIBRARY.RU: 89.01.80

УДК 327.7; 341.229; 629.78

eLIBRARY.RU: 89.01.80

**Дронова С.А.**

выпускница МГУ им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва

**Дронов А.И.**

кандидат философских наук, доцент,  
КГУ им. К.Э. Циолковского,  
г. Калуга

**МЕЖДУНАРОДНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПРАВО:  
ДОПУСТИМЫЕ ГРАНИЦЫ ПЕРЕСМОТРА  
INTERNATIONAL SPACE LAW:  
ACCEPTABLE REVISION LIMITS**

**Аннотация:** Рассматриваются проблемы международного космического права (МКП). Дается анализ последствий изменений международных соглашений по космосу с учетом тенденций в американской политике к их ревизии. Предлагаются допустимые границы пересмотра международного космического права, с учетом необходимости его развития и адаптации к современным процессам. Обосновывается тезис важности следования концептологии консолидированного мирового партнерства.

**Ключевые слова:** международное космическое право, космонавтика, освоение космоса, космическая деятельность, договор, соглашение, границы пересмотра, мировое партнерство.

**Abstract:** The problems of international space law (INC) are considered. The analysis of the consequences of changes in international

agreements on outer space is given taking into account the trends in American politics towards their revision. The permissible boundaries of the revision of international space law are proposed, taking into account the need for its development and adaptation to modern processes. The thesis of the importance of following the conceptology of a consolidated global partnership is substantiated.

**Keywords:** international space law, cosmonautics, space exploration, space activity, treaty, agreement, revision limits, global partnership.

*«Трампизм» – политика ревизии международного права.* Современная политика США (особенно при Д. Трампе) по существу направлена на подрыв основ международного права, сформировавшегося за последние полвека. Подтверждение тому – их отказ от ДРСМД и СНВ-3. Эта тенденция проявилась и в отношении международного космического права (МКП): в ноябре 2015 г. США приняли «Закон об исследовании и использовании космических ресурсов 2015 г.», а в апреле 2020 г. Д. Трамп подписал указ «О поощрении международной поддержки в отношении добычи и эксплуатации космических ресурсов». Инициатива президента США в значительной степени повторяет позицию, которую Конгресс законодательно утвердил в 2015 году, однако в административном акте Д. Трампа появилось принципиальное новшество: в его указе провозглашено, что США более не считают космос общечеловеческим достоянием.

Эти акты вызвали в международном сообществе дискуссии с неоднозначными оценками. Комментируя Закон-2015, James Rathz приводит суждения экспертов: «ученые расходятся во мнениях относительно соответствия закона международному праву», «закон представляет собой недопустимый акт суверенитета», «закон может возобновить интерес к Договору о Луне» и т.п. [1]. В силу того, что Указ-2020 был воспринят основными игроками на космической арене как призыв перехода американцев от законодательных актов к правоприменению, реакция на него оказалась более критичной. В частности, в России на подписание Д. Трампом указа о праве американских компаний на освоение ресурсов Луны и иных небесных тел отреагировали так: в «Роскосмосе» намерения США назвали «агрессивными», в Кремле – «неприемлемыми», в Совете федерации – «захватническими» [2].

*МКП: наметившаяся открытость для пересмотра.* Большинство экспертов сходятся во мнении о назревшей необходимости пересмотра МКП. Основным упущением считается слабая правовая регламентация

коммерциализации космоса, в том числе правовых аспектов космического туризма [3]. Главный аргумент в пользу пересмотра МКТ сводится к тому, что она не в силах ответить на новые вызовы современного мира [4]. Основопологающим межправительственным документом по космосу считается Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела. Договор «определяет основные элементы правового режима космического пространства и небесных тел, но не устанавливает конкретные нормы, касающиеся правового режима природных ресурсов небесных тел и не запрещает потенциальное использование таких ресурсов» [5, с.23].

История соперничества в области освоения космоса показала, что нельзя останавливаться на достигнутом, выигрывает тот, кто ищет принципиально новые решения. Это относится и к законодательству. Поэтому следует оценить как конструктивное предложение по разработке проекта Закона РФ об исследовании и использовании космических ресурсов – аналогичного американскому Закону-2015 [5, с.32].

*Допустимые границы ревизии МКП.* Следует особо отметить проблему безопасности и поддержания мира. Именно на это направлены статьи III и IV Договора-1967. Но, как показала недавняя история с ДРСМД и СНВ-3, любые соглашения в военно-политической сфере могут в соответствии с утилитарными целями пересматриваться. В этой связи необходимо подчеркнуть, что ревизия в отношении ст. IV Договора-1967, согласно которой государства «обязуются не выводить на орбиту вокруг Земли любые объекты с ядерным оружием или любыми другими видами оружия массового уничтожения, не устанавливать такое оружие на небесных телах» в принципе не допустима [6]. Актуально заявление МИД РФ с призывом к мировому сообществу принять коллективные меры по недопущению превращения космического пространства и внеземных объектов в арену международных разногласий и конфликтов.

*В порядке заключения.* Придерживаясь концептологии консолидированного мирового партнерства, человечество не должно допустить ревизии МКП в направлении свертывания международного сотрудничества по космосу и реализации национальных космических программ «в одиночку», конфронтации в сфере освоения космоса, строительства военных баз на Луне, не контролируемой милитаризации геокосмического пространства, локальных «звездных войн», угрожающих развязыванием глобальной войны с использованием вооружений космического базирования.

## Литература

1. Rathz J. Law Provides New Regulatory Framework for Space Commerce. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.theregreview.org/2015/12/31/rathz-space-commerce-regulation/>
2. Черненко Е., Кочеткова С. Самый лунный нашелся. Это маленький шаг одного президента, но большой сюрприз для человечества. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4316566>
3. Космический туризм и его земное приложение. // Научные труды КГУ им. К.Э. Циолковского. Серия: Гуманитарные науки. 2019. – Калуга: КГУ, 2019. – С. 342-351.
4. См.: Попова С.М. Закон США о коммерческом космосе 2015 г. и вопросы модернизации международного космического права // Исследование космоса. – 2016. – № 1. – С. 51-65; Юзбашян М.Р. Закон США об исследовании и использовании космических ресурсов 2015 г. и международное космическое право // Московский журнал международного права. – 2017. – № 2(106). – С. 71-86.
5. Berkman P.A. [et al.]. International Space Law: Russia-United States Common Challenges and Perspectives. – Moscow Journal of International Law. – 2018. – No.1. – P. 16–34.
6. Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела. Межправительственный документ. Ст. IV. (вступил в силу 10 октября 1967 года). [Электронный ресурс]. URL: // <http://docs.cntd.ru/document/1901382>.

УДК 14

eLIBRARY.RU: 02.11.21

**Зыков Н.А.**  
МГУ им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва

**ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ И ПУТИ ИХ  
РЕШЕНИЯ В СВЕТЕ ФИЛОСОФСКИХ  
ИДЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО  
GLOBAL PROBLEMS OF OUR TIME AND WAYS TO SOLVE  
THEM IN THE LIGHT OF THE PHILOSOPHICAL  
IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY**

**Аннотация:** Научные идеи и изобретения К.Э. Циолковского вновь востребованы для решения современных глобальных проблем и при обсуждении путей развития общества. Особый интерес вызвали идеи ученого о глобальном потеплении, астероидно-кометной опасности для земной цивилизации, важности развития космических программ. Они способны дать ключ к разработке оригинальных подходов при решении проблем планетарного диапазона и в ходе оценки социальных последствий внедрения новых технологий.

**Ключевые слова:** глобальные проблемы, наука, техника, новые технологии, освоение космоса.

**Abstract:** Scientific ideas and inventions K.E. Tsiolkovsky is again in demand for solving contemporary global problems of our time and in discussing the development of society. Of particular interest were the scientist's ideas about global warming, asteroid-comet hazard for terrestrial civilization, the importance of the development of space programs. They are able to give a key to the development of original approaches in solving planetary problems and in assessing the social consequences of introducing new technologies.

**Keywords:** global problems, science, technics, new technologies, space exploration.

Современные ученые и философы развернули широкую дискуссию по поводу глобальных проблем современности. Анализируя опыт прошлого, они обратились к лучшим его наработкам. И вполне закономерен их интерес к идеям К.Э. Циолковского с его «космическим» и масштабным мышлением. В частности, в своих работах он затрагивал проблему глобального потепления, ставшую в наше время чрезвычайно актуальной. Этот факт представляется достойным внимания, так как при жизни К.Э. Циолковского данная проблема не только еще «не созрела», но и никак не проявляла себя [1, с.214]. Ученый задолго предупреждал нас о том, что этот процесс может на Земле начаться.

Совершенно очевидно, что космические технологии могут и должны стать ключевыми в решении этой и других коллизий, позволяя

в частности наблюдать из космоса за земными процессами, для мониторинга экологической ситуации, контроля сохранности лесов, определения причин изменений климата, прогнозирования его дальнейшего развития. Известный зарубежный ученый, занимавшийся проблемами климатических изменений, Фримен Дайсон с большим вниманием отнесся к трудам К.Э. Циолковского, назвав одну из своих книг «Грезы о Земле и небе» [2]. В ней он предложил собственный нестандартный подход к объяснению причин изменения климата. К трудам К.Э. Циолковского проявляли интерес и другие зарубежные ученые [3].

В эпицентре внимания многих исследователей, занимающихся глобальными проблемами современности, оказались вопросы астероидно-кометной опасности. Недавнее падение метеорита около Челябинска (2013) продемонстрировало серьезную угрозу безопасности человека. Касался этого вопроса и К.Э. Циолковский [1, с.228]. Современные приборы для наблюдений за астероидами и другими космическими телами наземного и орбитального базирования, позволяют отслеживать потенциально опасные для Земли космические тела. На риски столкновения их с нашей планетой указывал в своих трудах К.Э. Циолковский, отмечая, что это достаточно частое явление, к которому надо быть постоянно готовыми [1, с.229].

Ученые отмечают, что космические технологии важны не только сами по себе, но и как «локомотивы» роста в смежных областях науки и техники. Помимо ученых, это должно серьезно озаботить руководителей стран и международные организации. Только совместными усилиями с помощью космических технологий можно решить многие проблемы нашей планеты. При этом значительное число идей К.Э. Циолковского, оставаясь нереализованными, не утратили свою актуальность. Они вполне могут быть привлечены для решения глобальных проблем. Творческое использование наработок «отца космонавтики» позволит найти нетрадиционные подходы к решению сложных задач и, возможно, сэкономить значительные материальные ресурсы.

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Щит научной веры. – М.: Самообразование, 2007. – 720 с.
2. Дайсон Ф. Мечты о Земле и небе. – СПб.: Питер, 2017. – 368 с.

3. Пиквер К. Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики. – М.: Бином, 2015. – 555 с.

УДК 341.229

eLIBRARY.RU: 02.31.21

**Базалук О.А.**

доктор философских наук, профессор,

Гуандунский университет

нефтехимических технологий,

г. Маомин (Китай);

Международное философско-космологическое

общество, г. Киев (Украина)

**КОСМОЛОГИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ В XXI СТОЛЕТИИ:  
ПОИСК ЕДИНОГО ИСТОЧНИКА  
COSMOLOGY AND ANTHROPOLOGY IN THE XXI CENTURY:  
THE SEARCH FOR A SINGLE SOURCE**

**Аннотация:** Без философии, наука склонна к непрерывному дроблению, к утрате целостности и общих ориентиров развития. В XIX столетии абсолютизация научного знания привела к фрагментации современного познания, к утрате идеи, идеала и ценностей развития. В современных моделях глобального порядка эволюцию Вселенной и человека ничего не связывает. Теория Большого Взрыва не рассматривает человека как силу планетарного масштаба, а теории ноогенеза используют аксиомы, не связанные с моделью Лямбда-CDM.

**Ключевые слова:** философия; космология; антропология; глобальное устойчивое развитие.

**Abstract:** Science without philosophy tends to the continuous fragmentation, to the loss of integrity and common development goals. In the 19<sup>th</sup> century, the absolutization of scientific knowledge led to the fragmentation of modern knowledge, to the loss of idea, ideal and values of development. There is no connection between the evolution of the Universe and man in modern models of global order. The Big Bang theory does not consider human as a planetary-scale force, and the theories of noogenesis use the axioms that are not related to the Lambda-CDM model.

**Keywords:** philosophy; cosmology; anthropology; global sustainable development.

В предисловии к книге «Космос и душа» Пиамы Гайденко с сожалением отметила: «В наши дни космология и антропология редко пересекаются» [1, с.13]. Этому факту есть объяснение. В XIX столетии, благодаря исследованиям Джона Гершеля (John Herschel), Уильяма Уэвелла (William Whewell), Чарлза Дарвина (Charles Darwin), Джона Дальтона (John Dalton) и многих других, научные методы привели к промышленной и технической революциям, а введенный в этот период времени термин «ученый» (в 1833 году) стал вызывать пиетет и всеобщее восхищение.

Однако, абсолютизация научных знаний и методов, а также их демонстративное отмежевание от философии, уже встречалось в истории культуры. Взаимоотношения, которые мы наблюдаем между научным и философским знанием в последние два столетия, в общих чертах повторяют доплатоновский период в Античности. Заслуга Платона как раз и заключалась в том, что разрозненные знания из арифметики, геометрии, музыки и астрономии он объединил общей идеей, и представил, как философию числа, фигуры, звука и движения небесных тел. Платон сформулировал идею философии, которую использовал, прежде всего, для создания нового подхода в образовании. Платон считал, что восстановить Афины после поражения в Пелопонесской войне, могла только преобразующая сила подлинного знания и нового трансцендентального идеала. Поэтому образование, предложенное Платоном, *обучало искусству строить и жить в идеальном Государстве, созданном по образцу калос космоса* [2, с.29а].

Представления о человеке как о «малом космосе» и о человеке, встроенном в космос, прослеживаются в учениях всех ключевых мыслителей Античности и Средневековья: от Сократа, Платона и Аристотеля до Оригена, Аврелия Августина, Максима Исповедника, Фомы Аквинского и других. Каждый из них считал своим долгом проследить зависимость низших уровней реальности от высших, где под низшими уровнями понимался человек, а под высшими – агатос демиурга ( $\delta\eta\mu\iota\omicron\upsilon\rho\gamma\acute{o}\varsigma\ \acute{\alpha}\gamma\alpha\theta\acute{o}\varsigma$ ), который внешне проявлялся в калос космоса ( $\kappa\alpha\lambda\acute{o}\varsigma\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\iota\nu\ \acute{\omicron}\delta\epsilon\ \acute{o}\ \kappa\acute{o}\sigma\mu\omicron\varsigma$ ) [2, с.29а]. Пиамы Гайденко отметила: «Описание творения человека в «Тимее» и книге Бытия схожи в том, что глубоко космичны» [1, с.14].

Без философии, наука склонна к непрерывному дроблению, к утрате целостности и общих ориентиров развития. В XIX столетии абсолютизация *научного* знания привела к фрагментации современного познания, к утрате *идеи, идеала и ценностей развития*. В современных моделях глобального порядка эволюцию Вселенной и человека ничего

не связывает. Теория Большого Взрыва не рассматривает человека, как силу планетарного масштаба, а теории антропогенеза (или в авторской терминологии – ноогенеза) используют аксиомы, не связанные с моделью Лямбда-CDM [3].

На наш взгляд, неэффективность современных теорий и «идеальных моделей» глобального устойчивого развития, которые разрабатываются в философской школе, объясняется отсутствием единства в понимании высшей идеи, идеала и ценности. На протяжении тысячелетий это единство, с одной стороны, обеспечивало цельность создаваемых теорий и моделей, с другой стороны, оно формировало силу, с помощью которой философы преобразовывали образ мыслей и способ жизни общества. Единство идеи, идеала и ценности позволяло философии выступать «сведущим» гидом и опекуном в «подлинной публичности» [4, с.258]. В Древней Греции и Риме, а также в Средние Века такое единство основывалось на агатос Богов (Бога).

### **Литература**

1. Космос и душа. Учения о вселенной и человеке в Античности и в Средние века (исследования и переводы) / Под ред. П.П. Гайденко и В.В. Петрова. – М.: Прогресс-Традиция, 2005. – С. 512.
2. Plato. Timaeus. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/searchresults?q=Timaeus>
3. Bazaluk O. The Theory of Evolution: From a Space Vacuum to Neural Ensembles and Moving Forward. – Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2016. – P 170.
4. Сафрански Р. Хайдеггер. Германский мастер и его время. – М.: Молодая гвардия, 2005. – С 614.

УДК 008.2

eLIBRARY.RU: 3609-1666

**Колесников А.В.**

кандидат философских наук, доцент,  
Институт философии НАН Беларуси,  
г. Минск (Беларусь)

## **КОСМОГЕНЕЗ. СТАНОВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ COSMOGENESIS. FORMATION OF COSMIC CIVILIZATION**

**Аннотация:** В материале исследуется перспектива космической экспансии человечества. Обосновывается целесообразность и необходимость проникновения и расселения ростков земного разума в дальнем космосе. Космогенез земной цивилизации, при этом неизбежно столкнется с рядом физических и технических ограничений: межзвездные расстояния, враждебные факторы космоса, непреодолимые технические сложности. Космогенез требует наделенных психикой и сознанием машин. Развитие синергетики, теории хаоса и математики в целом дает основания предполагать принципиальную возможность создания таких машин. Важна также мотивация космогенеза, хотя различные социотипы человека могут видеть его цели и задачи по-разному.

**Ключевые слова:** космогенез, освоение космоса, эгоистичный ген, космический человек, молекулярный человек, искусственное сознание, синергетика, теория хаоса, развитие цивилизации.

**Abstract:** The material explores the prospect of cosmic expansion of mankind. The expediency and necessity of penetration and resettlement of the sprouts of the earthly mind in deep space are substantiated. The cosmogenesis of terrestrial civilization, in this case, will inevitably face a number of physical and technical limitations: interstellar distances, hostile factors of space, insurmountable technical difficulties. Cosmogenesis requires machines endowed with psyche and consciousness. The development of synergetics, chaos theory and mathematics as a whole gives reason to assume the fundamental possibility of creating such machines. The motivation of cosmogenesis is also important, although different sociotypes of a person can see his goals and objectives in different ways.

**Keywords:** cosmogenesis, space exploration, selfish gene, space man, molecular man, artificial consciousness, synergetics, chaos theory, the development of civilization.

Космогенез – это по существу единственный путь в будущее, которое неопределенно и далеко. Все остальные метасценарии развития цивилизации финальны и в обозримом будущем оканчиваются эволюционным тупиком. Вспышка сверхновой в окрестности Солнечной системы, пандемия смертельного вируса могут поставить досадную и неожиданную точку в истории человечества. Вирус – это всего лишь молекула – ген, завернутый в белковую

оболочку. Ген, жаждущий размножаться. Воля космоса своими молекулярными силами гонит этот ген реплицироваться. Может ли самое простое победить самое сложное. Может быть воля космоса – суть слепой часовщик [1]. Волей космоса созданы психика и разум, который осознал свою самооценку и космическую миссию. Разум уже сам жаждет познавать и творить, освободившись от власти эгоистичного гена [2]. Философия прогрессивного космогенеза возникает в XX веке (в этом неоспоримая заслуга К. Э. Циолковского) [3,4]. Именно он стоит у основ и является несомненным родоначальником научной идеи космогенеза.

В силу огромности межзвездных расстояний космическая цивилизация никогда не будет цельной в полном смысле этого слова. Колонии будут возникать и развиваться из неких первичных «семян». Мной ранее уже была представлена идея путешествия к иным звёздным мирам в нерожденном виде в форме ДНК [5]. Миниcapsулы, начиненные генетической информацией и нанороботами, снабженные, например, световыми парусами, разогнать до скорости порядка световой технически возможно уже сейчас. Опираясь на данные орбитальных телескопов, рой таких капсул может отправляться на подходящие экзопланеты ближайших звездных систем.

Весьма существенным техническим и технологическим элементом космогенеза выступают разумные, мыслящие, наделенные психикой, размножающиеся машины. Без них космогенез фактически невозможен. Но возможны ли такие машины? Современные тенденции в развитии науки, особенно синергетики, дают основания для обоснованного утверждения, что такие машины возможны. Какова будет математическая основа этих машин в весьма общих чертах можно обозначить уже сегодня. Это, прежде всего, динамический хаос, самоорганизованная критичность, дополненные и воплощенные на основе новой темпоральной математики [6, 7]. Это та математика, которая описывает невоспроизводимое бергсоновское время и свободную волю.

Путь космогенеза является единственным вариантом будущего развития человечества. Возможно и даже вероятно, что в процессе космогенеза человеческая цивилизация неизбежно фрагментируется, дочерние ее колонии со временем автономизируются и пойдут собственными путями развития. Из-за специфики внешних условий, различия между представителями разных колониальных подсистем со временем приобретут необратимый биологический генетический характер. Это будут неизбежно уже различные биологические виды и расы. Культура, однажды рожденная на Земле, продолжит свое

развитие во множестве разнообразных копий, которые породят новое богатое разнообразие, повинуюсь воле Вселенной. Высокоразвитая психика и разум, однажды рожденные космосом, продолжают свое развития, преобразуя мир и делая Вселенную еще богаче и прекраснее...

### **Литература**

1. Докинз Р. Слепой часовщик. Как эволюция доказывает отсутствие замысла во Вселенной. – М.: АСТ, 2016. – 486 с.
2. Докинз Р. Эгоистичный ген. – М.: АСТ Corpus, 2016. – 512 с.
3. Циолковский К.Э. Воля Вселенной. Космическая философия. – М.: Эксмо, 2015. – 480 с.
4. Циолковский К.Э. Космическая философия. Живая Вселенная. – М.: Академический проект, 2017. – 640 с.
5. Колесников А.В. Космическая цивилизация будущего, темпоральная математика и живые роботы // Воздушно-космическая сфера. – 2020. – №1. – С. 39-47.
6. Колесников А.В. Космическая экспансия разума // Воздушно-космическая сфера. – 2018. – №4. – С.18-27.
7. Kolesnikov A.V., Sirenko S.N., Malinetsky G.G. Chaos, time and temporal numbers // Canadian Journal of Pure and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 14. – No. 1. – P. 4928-4934.

УДК 165.74(091)  
eLIBRARY.RU: 02.41.21

**Мапельман В.М.**

доктор философских наук,  
профессор, Московский городской  
педагогический университет,  
г. Москва

## **КОСМИЗМ КАК ФИЛОСОФСКОЕ ТЕЧЕНИЕ И ФОРМА МИРОЗЗРЕНИЯ COSMISM AS A PHILOSOPHICAL CURRENT AND FORM OF WORLDWIDE**

**Аннотация:** Космизм как направление в русской философской мысли пока не сложился в системное целостное явление. Его исследователи и особенно комментаторы стремятся включить в число его представителей многих ученых, мыслителей, творческих деятелей,

заинтересованно относившихся и относящихся к космосу (независимо от смысловой интерпретации данного термина). Параллельно реализуемая мировоззренческая форма космизма развивается энергично, обосновывая выборочными идеями и принципами космистов правомочность частных, чаще всего идейно-политических, взглядов.

**Ключевые слова:** космос, космизм, русский космизм, мировоззрение, философское течение.

**Abstract:** Cosmism as a direction in Russian philosophical thought has not yet developed into a systemic integral phenomenon. His researchers, and especially commentators, seek to include among his representatives many scientists, thinkers, and creative figures who are interested in and related to the cosmos (regardless of the semantic interpretation of this term). A parallel-realized worldview form of cosmism is developing energetically, substantiating the legitimacy of private, most often ideological and political views, with selective ideas and principles of cosmists.

**Keywords:** cosmos, cosmism, Russian cosmism, worldview, philosophical current.

Русский космизм, заметно заявивший о себе в конце XIX–начале XX веков, стал реальным откликом на сложившийся в мировой философии и науке запрос на целостное восприятие мира как единой многокачественной системы космического диапазона. Впервые подобный подход зародился и был реализован еще в античной философии, где термин космос имел принципиально иное (в отличие от настоящего времени) смысловое наполнение («упорядоченный мир», «универсальная гармония»). Для русской философии эти идеи были не просто проявлением оригинальности, а оказались логичным прорывом, демонстрирующим общефилософскую значимость традиций русской философской культуры. Именно ей удалось на протяжении своей истории сохранить подобные представления о мире, именно в русском языке оказалась востребованной содержательная особенность термина «вселенная», не имеющего аналога в других европейских языках.

Однако русский космизм с самого начала представлял собой ряд формально и содержательно обособленных подтечений, которые так пока и не слились в единое многокачественное синтетическое целое, а попытки их механического соединения тоже не увенчались успехом. В космизме довольно скоро выделились и обособились ответвления религиозные, мистические, художественные, эстетические, естественнонаучные, футурологические, технические (ракетно-

космические). В целом их роднило стремление представить человека и человечество как элементы единого космоса, подчиняющиеся общим законам. Однако представления о космосе, о человеке, о законах их единого существования (в том числе и об их источнике) у каждого из них были и остаются различными. Даже определение родоначальников и представителей русского космизма осуществляется нередко хронологически (по годам жизни мыслителей или времени написания ими работ). Широко используемые словосочетания «космическое мышление», «космическое сознание», «космическая история», «космическая философия» крайне многозначны и их смыслы обычно связаны с личностной позицией конкретных авторов. Космизм, несмотря на свое бесспорное существование, до сих пор находится в процессе становления и не стал пока ни философским, ни научным (во всей полноте этих терминов) течением, см.: [1-3].

А вот в качестве мировоззрения космизм обосновался довольно прочно. Уже в XX веке он стал своего рода теоретической опорой (универсальной ссылкой) для многих идеологически нагруженных политических и финансово-экономических процессов, прежде всего глобалистской направленности. Указывая на него, как на научно обоснованное научно-философское направление, провозглашаются «общечеловеческие ценности», указываются оптимальные пути нейтрализации экологических катастроф, назначаются способы преодоления кризисных явлений в культуре, пропагандируются асоциальные проекты (например, трансгуманистические), подменяются показатели социального прогресса показателями прогресса технического [4].

### **Литература**

1. Безгодов А.В., Бареев К.В. Начала планетарной этики в философии русского космизма. В 2 тт. – СПб.: Питер, 2019. – 544 с., С. 352.
2. Русский космизм: Антология философской мысли / Сост. С.Г. Семенова, А.Г. Гачева. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 368 с.
3. Хайруллин К.Х. Философия космизма. – Казань: Дом печати, 2003. – С. 370.
4. Владимирский Б.М. Солнечная активность и общественная жизнь. Космическая историометрия: от первых российских космистов до наших дней. – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. – С. 192.

УДК 11+524.8

eLIBRARY.RU: 02.15.21+41.29.25

**Солодухо Н.М.**  
доктор философских наук, профессор,  
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,  
г. Казань  
**Хатмуллин Б.Р.**  
студент, КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,  
г. Казань

## **ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ МОДЕЛЕЙ ВСЕЛЕННОЙ MODELS OF THE UNIVERSE: TYPOLOGICAL DIFFERENCES**

**Аннотация:** Обосновывается различие типов моделей вселенной в философии, космологии и физике. Выявляются характерные черты и критерии данных типов моделей. Показывается взаимосвязь, с одной стороны, философских и космологических, с другой стороны – космологических и физических моделей Вселенной в космизме.

**Ключевые слова:** космизм, модель Вселенной, типология, физика, космология, философия.

**Abstract:** Substantiates the distinction between types of models of the universe in philosophy, cosmology and physics. The characteristic features and criteria of these types of models are revealed. The relationship is shown, on the one hand, philosophical and cosmological models, on the other hand – cosmological and physical models of the Universe in cosmism.

**Keywords:** cosmism, model of the Universe, typology, physics, cosmology, philosophy.

В истории философии и науки первоначально под вселенной понималось пространство, охватывающее весь мир, то есть понятия «вселенная» (а также «космос») и «мир» фактически совпадали. В дальнейшем, с развитием астрономии и физики, стали различать вселенную как астрономический объект, ограниченный знаниями науки, и вселенную как предельный объект философии – мир как Универсум. Затем в космологии появилось отличие Вселенной (с большой буквы как имени собственного), охватываемой научными знаниями, от вселенной (с малой буквы) как мира в целом, который включает в себя нашу Вселенную в качестве частного фрагмента. К концу XX века космология стала говорить о вселенной как объекте, включающем в себя частные Вселенные. Космологические модели вселенной усложнились, заговорили о ветвящейся вселенной, ее начали понимать как суперпозицию различных Вселенных и т.п.

На рубеже XX-XXI вв. эти изменения в представлениях о вселенной обсуждались в философских работах В.В. Казютинского [1]. Специальный философский анализ моделей вселенной (мира) провел А. Турсунов [2], К.Х. Хайруллин рассмотрел их в рамках космоизма [3]. Философские модели Вселенной характеризуются отношением бытия и небытия, материи и сознания (духа). Такие модели рассматриваются в книге Н.М. Солодухо «Философия небытия» [4]. Также там анализируется пространственно-временная структура и общая динамика развития. Различают бытийные и небытийные, материалистические и идеалистические, диалектические и метафизические (недиалектические) философские модели вселенной (мира). Философское понимание мира опирается на космологию.

В космологии, науке о возникновении и эволюции Вселенной (вселенной), наиболее подробно изучены и классифицированы данные модели. Космологические модели вселенной говорят о форме общей структуры и о динамике вселенной как целого. К ним следует отнести: модель стационарной вселенной Эйнштейна, расширяющуюся модель Фридмана, горячую модель Гамова, представления о конечности и бесконечности, однородности, изотропности и неоднородности вселенной, теорию эволюции крупномасштабных структур, мультимодель, циклическую, доменную модель и др. В свою очередь, физические модели призваны с помощью соответствующих концепций и теорий ответить на вопрос, почему именно так эволюционирует вселенная, каковы ее движущие силы.

Безусловно, космологические модели опираются и используют принципы и элементы физического моделирования вселенной. Здесь привлекаются различные физические, теоретические построения и экспериментальные данные, предлагаются оригинальные концепции, используются методы математической физики. К узловым элементам физического моделирования вселенной следует отнести принцип красного смещения Хаббла, второе начало термодинамики, идею четырехмерного пространства-времени Минковского, теорию первичного нуклеосинтеза, принцип удельной энтропии вселенной, инфляционную модель, теорию струн и теорию бран (пятимерное пространство-время), идею доминирования темной энергии и др.

Таким образом, надо различать философские, космологические и физические модели вселенной (мира). В космоизме используют разные типы моделей Вселенной, без учета из физической специфики.

## Литература

1. Казютинский В.В. Астрономия и современная картина мира. – М.: ИФ РАН, 1996. – 247 с.
2. Турсунов А. Философия и современная космология. – М.: Политиздат, 1977. – 192 с.
3. Хайруллин К.Х. Философия космизма. – Казань: Дом печати, 2003. – 370 с.
4. Солодухо Н.М. Философия небытия. – Казань: КГТУ, 2002. – 144 с.

УДК 1.125 + 1.14  
eLIBRARY.RU: 02.15.99

**Сабирзянов А.М.**

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

## **МОДЕЛЬ ВСЕЛЕННОЙ В ВОСТОЧНОЙ ФИЛОСОФИИ: КОСМИЗМ EASTERN UNIVERSAL MODEL PHILOSOPHIES: COSMISM**

**Аннотация:** Представлена модель Вселенной с позиции восточной философии и идеи единства и подобия микро- и макромира, человека и космоса. Раскрывается понятие эталонного времени и длительности космических циклов, а также взаимосвязь пространства и времени в восточной философской мысли.

**Ключевые слова:** пространство, время, Вселенная, космос, атом, цикличность, человек, иерархические уровни.

**Abstract:** The model of the Universe is presented from the position of Eastern philosophy and the idea of the unity and likeness of the micro- and macrocosm, man and the cosmos. The concept of reference time and the duration of cosmic cycles is revealed, as well as the relationship of space and time in Eastern philosophical thought.

**Keywords:** space, time, universe, cosmos, atom, cyclicity, man, hierarchical levels.

Интерес к восточной философии и, следовательно, к варианту восточной картины мира возрастал параллельно с развитием философии и науки на Западе. И если вначале он реализовывался в областях истории, культурологии, психологии, философии жизни и экзистенциализма, то с момента перехода науки на неклассической этап своего развития, он стал смещаться в сферу естествознания. В

частности, физики Н. Бор, В. Гейзенберг, Р. Оппенгеймер, посещавшие Восток, находили сходство картины мира в индуизме с квантовой теорией и теорией относительности А. Эйнштейна. Современные физики Ф. Капра, Б. Палюшев и др. тоже находят аналогии между квантовой физикой, психологией человека и восточным мистицизмом [1,2]. Наука обращает внимание на то, что в специфической форме было изложено в далекой древности на Востоке.

Идеи единства и подобия микро- и макромира, человека и космоса развиваемые в современном космизме, и знания, которые были изложены в древних писаниях Востока, нашли точки своего соприкосновения. Так, согласно Ведам, в основе материального мира лежит простейший элемент (атом). Атомы, необъединенные в те или иные физические тела, представляют собой безграничное единство. Пространство и время взаимосвязаны. В основу измерения времени положено пространство (вместилище), которое занимают атомы. Эталонное время рассчитывается по движению Солнца. Промежуток времени, за которое Солнце проходит пространство, занятое одним атомом, называют атомным временем. Два атома, соединяясь, образуют сдвоенный атом. Три таких сдвоенных атома – один гекзатом. Гекзатомом так же называют трасарену. Три трасарену = трути = 8/13500 с. Далее идёт усложнение и иерархия систем, подробно описанная в Ведах [3, с.5-14]).

На основе микромира строится макро- и мегамир. Так, космос разделен на три иерархических уровня: высшие, средние и низшие миры (лóки), в них огромное количество галактических и звездных систем со своими свойствами и циклами. Все миры сгорманизированы, что выражается в движении планет по своим космическим орбитам, образующим строгие узоры. Такие узоры вошли в орнамент и иконографию Востока и стали именоваться *мáндалами* и *янтрами*.

Подобно тому, как человек днем бодрствует, а ночью спит, в жизни Вселенной так же протекают похожие процессы. Период существования – Бытие или космического «бодрствования» называется «Веком Брамь» или «Маха (Великой) Манвантрой». Период покоя – «Маха Пралайей» или «Великая Вечность Небытия». День Брамь длится 4.320.000.000 земных лет. Столько же длится и ночь Брамь. Сутки составляют 8.640.000.000 лет. Один год Брамь составляет 360 дней и 360 ночей Брамь, что равно 3.110.400.000.000 земных лет. Век Брамь продолжается 100 космических лет, что составляет 311.040.000.000 земных лет [4, гл. 8. стих 17]. Число Манвантр беспредельно. Никогда не было первой Манвантры и никогда не будет последней. Чередование бытия и небытия – это дыхание Вселенной.

Таким образом, восточная модель Вселенной (мира) во многом аналогична взглядам современной науки, обладая, несомненно, своей спецификой.

### **Литература**

1. Капра Ф. Дао физики: Общие корни современной физики и восточного мистицизма. – М.: София, 2008. – 416 с.
2. Палюшев Б. Физика Бога 2. Пограничные пространства. – М.: АСТ, 2003. – 318 с.
3. Шримад-Бхагаватам. Песнь 3. Т.1. Гл. 11. – М.: Бхактиведанта Бук Траст. – 624 с.
4. Бхагавад Гита. – М.: Рипол Классик, 2009. – 560 с.

УДК: 1.091.141

eLIBRARY.RU: 02.00.00

**Гачева А.Г.**

доктор филологических наук,  
ИМЛИ им. А.М. Горького РАН,  
г. Москва

**НАСЛЕДИЕ ФИЛОСОФОВ-КОСМИСТОВ  
20-Х ГОДОВ XX ВЕКА А.К. ГОРСКОГО,  
Н.А. СЕТНИЦКОГО, В.Н. МУРАВЬЕВА:  
ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ  
HERITAGE OF PHILOSOPHES-COSMISTS OF  
THE 20-S OF THE XX CENTURY A.K. GORSKY,  
N.A. SETNITSKY, V.N. MURAVYOV:  
RESULTS AND PROSPECTS OF RESEARCH**

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ  
«Н.Ф. Фёдоров. Энциклопедия с онлайн-версией»  
(проект № 18-011-00953)

**Аннотация:** Исследование и публикация творческого наследия философов-космистов 1920-х гг. А.К. Горского, Н.А. Сетницкого, В.Н. Муравьева расширяет объем представлений о феномене космизма, его системе идей, особенностях развития в 20-е годы XX века, связях с наследием Н.Ф. Федорова.

**Ключевые слова:** философия космизма, наследие Н.Ф. Федорова, философы-космисты 1920-х годов, А.К. Горский, Н.А. Сетницкий, В.Н. Муравьев.

**Abstract:** Research and publication of the creative heritage of the cosmist philosophers of the 1920s A.K. Gorsky, N. A. Setnitsky, V.N. Muravyov expands the scope of ideas about the phenomenon of cosmism, its system of ideas, features of development in the 1920s, and connections with the legacy of N. F. Fedorov.

**Keywords:** philosophy of cosmism, the legacy of N.F. Fedorov, cosmist philosophers of the 1920s, A.K. Gorsky, N. A. Setnitsky, V.N. Muravyov.

В плеяде русских космистов особое место занимают трое мыслителей-современников – философ, поэт, эстетик, критик А.К. Горский, философ, экономист Н.А. Сетницкий, философ, публицист В.Н. Муравьев. Двое из них, А.К. Горский и Н.А. Сетницкий, были друзьями и соратниками на протяжении двадцати лет – с 1918 по 1937 г., оставив ряд совместных философских, богословских, эстетических работ, посвященных идее оправдания истории, эстетике жизнетворчества [1-6], а их сотрудничество с В.Н. Муравьевым развернулось в 1923-1925 гг. в Москве сразу по нескольким линиям: проективное обоснование «трудоведения», концепция труда как планетарно-космического фактора, который «организует» бытие, противодействует энтропии; философия «имяславия», противостоящего «бескачественности» и «безымянности» современной культуры [4, т.1, с.480] и долженствующего стать «имядействием» [2, с.478]; «активной апокалиптики», противостоящей эсхатологическому пессимизму и катастрофизму.

Изучение наследия А.К. Горского, Н.А. Сетницкого, В.Н. Муравьева началось в 1980-е гг. первоначально – как неотъемлемая составляющая федоровяны XX века [10, с.230-240, 343-416]. Появившаяся в 1993 г. антология «Русский космизм» [8] включила этих мыслителей в число представителей ноосферной, космической мысли России и ввела в мировоззренческий комплекс космизма их основные идеи: овладение и управление временем как бытийное задание человека, освобождающее его от смерти и беспамятства (В.Н. Муравьев); творческая метаморфоза эроса как путь к преображению и воскрешению (А.К. Горский), переход от «дробных» идеалов истории к воплощению «целостного идеала» (Н.А. Сетницкий). Активная разработка архивов мыслителей, уточнение их биографий и публикация их сочинений, в значительной части оставшихся неизданными при жизни в силу цензурных препон, с одной стороны,

существенно расширяют представление об идеях, философских влияниях, творческих интересах друзей-философов, позволяют увидеть связь их наследия с культурой Серебряного века, обозначить перспективы исследования стержневых тем их мысли в контексте отечественной и мировой философии времени, философии истории, философии памяти, философии имени, философии любви, а с другой – выводят на новый виток разговор о месте А.К. Горского, Н.А. Сетницкого, В.Н. Муравьева в традиции отечественного космизма и о том значении, которое имеют их тексты для реконструкции философской системы космизма.

Творчество А.К. Горского, Н.А. Сетницкого, В.Н. Муравьева, представляя собой активно-христианскую, федоровскую линию в космизме, в то же время идейно соприкасается с наследием Н.А. Умова и В.И. Вернадского. Исследование их контактов в 1920-е гг. выявляет линии идейного общения В.Н. Муравьева с П.А. Флоренским и А.К. Горского с А.Л. Чижевским и Н.К. Рерихом, что позволяет выстроить систему перекрестных связей и взаимовлияний в космизме 1920-х годов и позволяет аргументированно противостоять трактовке космизма как искусственного конструкта, якобы созданного интеллигенцией 1970-х годов и не имеющего живой традиции, см.: [9, 10].

### **Литература**

1. Горский А.К. Сочинения и письма: В 2 тт. / Сост., подгот. текста, коммент А.Г. Гачевой. – М.: ИМЛИ РАН, 2018. – 1008 с.
2. Из истории философско-эстетической мысли 1920-1930-х годов. Вып. 1. Н.А. Сетницкий. – М.: ИМЛИ РАН, 2003. – 624 с.
3. Муравьев В.Н. Овладение временем: Избранные философские и политические произведения. М.: РОССПЭН, 1998. – 320 с.
4. Муравьев В.Н. Сочинения: В 2 тт. / Сост., подгот. текста, коммент А.Г. Гачевой. – М.: ИМЛИ РАН, 2011. – 1424 с.
5. Семенова С.Г. Николай Федоров: Творчество жизни. – М.: Советский писатель, 1990. – 384 с.
6. Сетницкий Н.А. Избранные сочинения. – М.: РОССПЭН, 2010. – 736 с.
7. Hagemester M. Nikolaj Fedorov. Studien zu Leben, Werk und Wirkung. – М.: München, 1989. – 550 с.
8. Русский космизм: Антология философской мысли / Сост. С.Г. Семеновой, А.Г. Гачевой; Предисл. к текстам С.Г. Семеновой, А.Г. Гачевой; Примеч. А.Г. Гачевой. – М.: Педагогика-пресс, 1993. – 368 с.

9. Гаврюшин Н.К. А был ли русский космизм? // Вопросы истории естествознания и техники. – 1993. – № 3. – С. 104–105.
10. О восприятии неприятного. Русская мысль в европейском контексте [Интервью с М. Хагемейстером] // Вопросы философии. – 1995. – № 11. – С. 58–66.

УДК 141.201+115.4+117+125+130.1  
eLIBRARY.RU: 02.00.00

**Мальшев Ю.М.**  
кандидат философских наук,  
независимый исследователь,  
г. Санкт-Петербург

### **К ВОПРОСУ О «ТЕОРИИ КОСМИЧЕСКИХ ЭР» TO THE QUESTION ABOUT THE «THEORY OF SPACE ER»**

**Аннотация:** «Теория космических эр» рассматривается как квинтэссенция многопланового, мировоззренческого, исторически обновляющегося Проекта, ставящего целью выход на новые уровни и степени свободы Человека в каузохронотопах Вселенной, обретение им независимости от пространства, времени, причинности в онтологическом смысле. Это эквивалентно бессмертию. Становление «лучистого человечества» представлено не как отрицание человека (по Гегелю) или его преодоление (по Ницше), а как вочеловечение сущего (по Фёдорову и Блоку), что является сверхзадачей русского космизма как Проекта.

**Ключевые слова:** теория космических эр, каузохронотоп, русский космизм как Проект, искусственный интеллект.

**Abstract:** «The Theory of Cosmic Eras» is considered as the quintessence of a multifaceted, worldview, historically updated Project, aimed at reaching new levels and degrees of freedom of Man in the causal chronotopes of the Universe, gaining independence from space, time, causality in an ontological sense. This is equivalent to immortality. The formation of «radiant humanity» is presented not as a denial of a person (according to Hegel) or its overcoming (according to Nietzsche), but as an incarnation of the existing (according to Fedorov and Blok), which is the super-task of Russian cosmism as a Project.

**Keywords:** the theory of the space eras, Russian cosmism, Russian Project of the universe, causochronotop, artificial intelligence.

Среди обширной литературы по русскому космизму особое внимание заслуживает работа «Теория космических эр», опубликованная Чижевским в форме воспоминания о беседе с Циолковским [1]. По существу беседа разворачивается вокруг категории *причинность*: «Зачем всё это?.. Зачем и почему существует этот мир, ну и, конечно, все мы» [1, с.419, 420]? При этом основным свойством материального существа полагается желание жить и познавать. Какую миссию он выполняет в мире?

Эволюционные процессы в космосе дают нашим воззрениям новое измерение, мы приобретаем право смотреть на материальный мир «с космической точки зрения», при этом люди постепенно становятся мыслящей энергией, заполняющей все космическое пространство [1, с.424–425]. Все будет в руках грядущих сверхлюдей, наших потомков, обладающих «космическим сознанием». Их появление знаменует собой новую космическую эру, к которой мы подходим медленно, но верно [1, с.425–426]. «Сверхновый человек», исходя из своего знания, будет «строить себе мир по тому образцу, который сочтет более совершенным... Такова будет смена великих космических эр и великий рост разума» до уровня «сознания, которое разум человека считает прерогативой богов. Космос превратится в великое совершенство» [1, с.426]. «Трудные вопросы» будут решаться разумом – естественным и искусственным или их возможным симбиозом на первом этапе, а затем их полным единством [2]. Это произойдет, когда материя пройдет «постепенно через одушевленную жизнь и мыслящий мозг человека, сверхчеловека и абсолютное его совершенство». Космическая материя, пространство, время, причинность и разум свяжутся между собой в действующий каузохронотоп [3, т. 3, с.21–31,96–97], что актуализирует антропный, постантропный [4, с. 359–416, 544–558; 7, с. 393–529] или пост(сверх)антропный [5] принципы, ... «перейдя в лучистую форму высокого уровня, человечество становится бессмертным во времени», бесконечным в пространстве [1, с. 426] и всевозможным в причинно-следственных отношениях. Иначе говоря, Богочеловечеством [4, с. 118–119], со всеми атрибутами божественной сущности: всезнание, всемогущество, всевозможность, вечное всеблагое существование. Именно к этому надо стремиться, это смысл жизни!

Вводимое нами понятие *каузохронотипа* означает онтологическое единство *пространства, времени и причинности* [3, т.3, с.21–31,96–97]. Вспоминая запуск первого искусственного спутника Земли или выход человека в космос, мы начинаем всё более отчетливо понимать, что во всех этих событиях действовала космическая, вселенская сила.

Об этом великолепно писал акад. Вернадский [6]. Поэтому описывая те или иные события, совершенно недостаточно указывать, где это происходило и когда, важно учитывать и действующую силу, имеющую как объективный, так и возможно и субъективный характер. Иначе говоря, все события необходимо рассматривать в конкретно-историческом, реально действующем каузохронотопе.

Следуя в русле идей русских космистов, мы не отождествляем «лучистое человечество» с *фотонным* человечеством. В соответствии с достигнутым уровнем знания под «лучистым человечеством» (или его «носителем», онтологической основой его) можно понимать не только фотонные структуры, но и структурированные космические потоки различной природы, структуры космического вакуума, что актуализирует формирующуюся информационно-вакуумную парадигму и соответствующую концепцию мироздания [3,7]. При этом становление «лучистого человечества» мыслится не как *отрицание* человека (по Гегелю) или его *преодоление* (по Ницше), а скорее как *воочеловечивание сущего* (по Фёдорову и Блоку), что и является квинтэссенцией русского космизма. Это открывает новые возможности развертывания эволюции в самой Вселенной. Человек во Вселенной становится постоянно действующим фактором, соизмеримым с ней в сущностных основаниях бытия, для обеспечения преимуществ сознательного, творческого, всевозможного существования!

Итак, в этой удивительной беседе просматривается идеальный прообраз «Будущего человечества и мега-проект Общего дела» [5, с.53].

### Литература

1. Чижевский А.Л. Теория космических эр // Циолковский К.Э. Грёзы о Земле и небе: Научно-фантастические произведения. – Тула: Приок. кн. из-во, 1986. – С. 419–430.
2. Малышев Ю.М. Поиск истины в пространстве современной культуры с помощью искусственного интеллекта // Философия и гуманитарные науки в информационном обществе. – 2019. – № 3(25). – С. 47–63.
3. Малышев Ю.М., Семенов А.Г., Семёнов О.П., Сергеев В.М. Русский космизм как проект. В 3 тт. – СПб.: Политехн. ун-та Петра Великого, 2018. – 1366 с.
4. Соловьев В.С. Сочинения. В 2 тт. Т.2. Чтения о богочеловечестве. Философская публицистика. – М.: Правда, 1989. – 738 с.

5. Krichevsky S. Cosmic Humanity: Utopia, Realities, Prospects // Future Human Image. – 2017. – Т. 7. – С. 50–70.
6. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
7. Малышев Ю.М., Семенов А.Г., Семёнов О.П. Феномен мироздания: за и против. – СПб.: Политехн. ун-та Петра Великого, 2016. – 582 с.

УДК 1(091)  
eLIBRARY.RU: 02.91.01.

**Алексеева В.И.**

кандидат философских наук,  
ГМИК им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

**К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И А.П. ЧЕХОВ:  
К ТИПОЛОГИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИДЕИ  
K.E. TSIOLKOVSKY AND A.P. CHEKHOV:  
TO A TYPOLOGY OF EVOLUTIONARY IDEA**

**Аннотация:** В докладе проведен компаративный анализ некоторых аспектов идеи социальной эволюции в литературных произведениях А.П. Чехова и статьях К.Э. Циолковского.

**Ключевые слова:** эволюционная идея, математическая прогрессия, человек новой формации, образ человека будущего поколения.

**Abstract:** The idea of social evolution in the literary production of Anton Tchechov is examined in comparison with the same of Konstantin Tsiolkovsky.

**Keywords:** idea of evolution, mathematical progression, man of the new social structure, image of generations to come.

К.Э. Циолковский не ссылался на авторитет или тексты А.П. Чехова, развивая собственную эволюционную идею [1,2,3]. Тем не менее, сходство некоторых аспектов представления об обществе будущего настолько велико, что на него нельзя не обратить внимания.

В частности надо отметить, что как герои Чехова, так и Циолковский использовали прием математической (арифметической) прогрессии для обоснования неизбежности возрастания положительных факторов жизни. По Чехову, подобным образом возрастает количество мыслящих, образованных людей новой формации. По Циолковскому, – количество одаренных, талантливых людей, способствующих техническому прогрессу.

Другой аспект сходства касается отношения к труду как фактору становления человека будущего. Для некоторых героев Чехова труд (чаще всего – физический) является как бы пропуском в светлое будущее, он есть важнейший признак становления нового человека. Софья Егоровна говорит Платонову («Пьеса без названия»): «Я сделаю из тебя человека... Я сделаю из тебя работника! Мы будем людьми, Мишель! Мы будем есть свой хлеб, мы будем проливать пот, натирать мозоли... Я буду работать...» [4, с.101]. Рассказ «Моя жизнь» демонстрирует не только мечту о труде, но и попытки ее воплощения: молодой человек дворянского происхождения становится сначала рабочим-строителем, а затем уважаемым обществом подрядчиком, несмотря на сопротивление семьи и отношение городского общества к его поступку [5].

В свою очередь Циолковский указывал на то, что главными пороками человеческой природы являются лень и усилие. Ученый описывал широкомасштабные преобразования в пределах земного шара и в космическом пространстве, которые производят трудовые армии.

Безусловно, первым этапом на пути построения счастливого будущего является осознание недостатков настоящего и неизбежная критика пороков общества, нуждающегося в преобразовании. Героиня рассказа Чехова «Именины» осознает всю никчемность пустого образа жизни, в который она вовлечена [6]. Та же тема звучит в рассуждениях героинь пьесы «Три сестры» [7] и многих других персонажей его произведений.

Циолковский тоже критически относился ко многим аспектам окружающей его действительности: устоям общества, организации науки, уровню технической оснащенности быта, всем видам психологической розни между людьми.

Важно отметить, что как герои Чехова, так и Циолковский предлагали чисто умозрительные описания светлого будущего. Вера в совершенствование самих людей и их жизни с каждым поколением не могла быть подтверждена ни историческим опытом, ни футурологическими прогнозами. Тем не менее, мечта о лучшем является главным стремлением человека настоящего. Ни технический прогресс, ни освоение физического космоса, ни гениальная инженерия не заменят необходимой нравственной трансформации человека.

## **Литература**

1. Циолковский К.Э. Космическая философия. Живая Вселенная. – М.: Академический проект, 2017. – 637 с.

2. Циолковский К.Э. Очерки о вселенной. – М.: ПАИМС, 1992. – 254 с.
3. Циолковский К.Э. Гений среди людей. – М.: Мысль, 2002. – 542 с.
4. Чехов. А.П. Безотцовщина (Пьеса без названия) // Чехов А.П. Полное собрание сочинений. В 30 тт. Т. 11. – М.: Наука, 1978. – С. 5-180.
5. Чехов. А.П. Моя жизнь // Чехов А.П. Избранные произведения. В 3 томах. Т.2. – М.: Художественная литература, 1960. – С. 521-609.
6. Чехов. А.П. Именины // Чехов А.П. Избранные произведения. В 3 томах. Т.1. – М.: Художественная литература, 1960. – С. 577-608.
7. Чехов. А.П. Три сестры // Чехов А.П. Избранные произведения. В 3 томах. Т.3. – М.: Художественная литература, 1960. – С. 498-563.

УДК 101 (091)

eLIBRARY.RU: 06.73.21

**Карулина Т.Б.**  
кандидат философских наук, доцент,  
НИТУ МИСИС, г. Москва

**МЕТАФИЗИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ  
ОБ ИДЕАЛЬНОМ УСТРОЙСТВЕ ИЛИ  
МЕХАНИКА И. НЬЮТОНА КАК ФУНДАМЕНТ  
СОЦИАЛЬНЫХ ЭВОЛЮЦИЙ  
METAPHYSICAL REPRESENTATIONS OF  
THE PERFECT DEVICE OR THE NEWTON  
MECHANIC AS THE FOUNDATION  
OF SOCIAL EVOLUTIONS**

**Аннотация:** Идеальное общество конструируется философами как ответ на социальную реальность и определяется не только представлениями автора проекта о «наилучшем устройстве», но и всей его философской концепцией. К.Э. Циолковский свою социальную конструкцию не выделяет как отдельную сферу бытия, а целиком редуцируется к классической механике, отрицая специфику социума и автономию человеческой деятельности, сводимых к простой сумме механических действий индивидов.

**Ключевые слова:** социальная реальность, идеальное общество, механика Ньютона, всекосмическая эволюция, контролируемая селекция, социальные законы.

**Abstract:** The ideal society is constructed by philosophers as a response to social reality and is determined not only by the author of the project

about the «best structure», but also by his whole philosophical concept. K.E. Tsiolkovsky does not distinguish his social construction as a separate sphere of being, but as a whole reduces to classical mechanics, denying the specifics of society and the autonomy of human activity, which are reduced to a simple sum of mechanical actions of individuals.

**Keywords:** social reality, ideal society, Newtonian mechanics, cosmic evolution, controlled selection, social laws.

Жизнь человеческих сообществ сопровождалась войнами, природными катастрофами, мировыми и локальными «морами», но менее всего строительством идеальных обществ. Проектов было множество, хотя до попыток их реализации дело доходило редко. Революции лишь в незначительной степени воплощали представления своих вождей о «справедливом, наилучшем обществе». Но его проектирование не прекращались. Оно подразумевало выбор, точнее отбор в условиях примитивной оппозиции (белое-черное, позитивное-негативное, исправляемое-неисправимое) с использованием властных ресурсов и насилия «ради хорошего». Эти властные ресурсы могли демонстрироваться открыто всем и прежде всего тем, против кого насилие должно было направляться (как в Средневековой Европе «очищающий огонь» костра должен был помочь еретика очиститься), а могли быть и скрытыми: «Наши души развращались, по мере того как совершенствовались науки и искусства... По мере того, как успехи наук и искусства озаряют наш небосклон, исчезает добродетель, и это явление наблюдается во все времена и во всех странах» [1]. Утопические конструкции, предлагаемые философами и нефилософами, демонстрируют явно или скрыто не только критику существующих порядков и ужасную, с точки зрения создателя утопии, картину «окружающего» мира, но и высвечивают философскую позицию автора.

Это можно наблюдать и в творчестве К.Э. Циолковского, базирующего свою концепцию на механике Ньютона и философских основаниях французского Просвещения. Он полагает, что люди не отличаются от движущихся механических систем, а элементы этих «систем» располагаются в определенном порядке.

1. Естественно-научный подход и «механистическое мировоззрение», основанное на упрощенном понимании философских оснований механики Ньютона, вплоть до отрицания идей Эйнштейна.

2. Понимание религии как временно необходимой духовной конструкции: «Пускай существует две веры: одна – чистое христианское учение без натяжек и умствования, другая – научная,

неполная. Может быть, наступит время, когда обе сойдутся в одно» [2, с.14]; «Надо создать научное определение Бога, если мы не хотим расстаться с этим словом» [2, с.251].

3. Эволюция земного человечества – этап закономерной всекосмической эволюции «живых атомов», подлежащий коррекции и рукотворному отбору, с целью исключения из числа землян несовершенных людей.

4. Оптимистическое отношение к роли науки (прежде всего физики) и знаний в жизни человека, способных кардинально улучшить его жизнь и ускорить всекосмическую эволюцию.

У Циолковского нет «отрядов для поддержания порядка». Помимо образования в школе, совместного труда и проживания нет ничего, что должно привести к совершенствованию общества, если не обращать внимания на контролируемую селекцию. Он не прописывает механизмы этих процессов. Регулирование реализуется как саморегуляция, она заложена в биологическом виде человека, представляет собой механическую закономерность.

Обычно рассмотрение утопических проектов, предлагаемых философами и религиозными объединениями, рисует картину, в которых утопии вырастают из политических концепций и социальных проектов. Философская доктрина Циолковского, наверное, является исключением: она вырастает из естественно-научной системы философа. При этом следует помнить, что Циолковский рассматривает социум и природу как нечто единое, опирающееся на ньютоновские законы механики в локковской и вольтеровской интерпретации. При этом социальные законы редуцированы к законам механики, философская основа которых упрощена до предела.

При этом, однако, остаются два вопроса, ответы на которые предстоит искать нам:

1. Зачем Циолковскому строить идеальное общество с селекцией человека, если космическая эволюция все равно «свершится» и человечество трансформируется в «счастливый вечный атом»?
2. Существует ли духовная составляющая в этом идеальном обществе?

### **Литература**

1. Руссо Ж.-Ж. Рассуждение о науках и искусствах // Руссо Ж.-Ж. Избр. сочинения в 3 тт. Т 1. – М.: Худ. литература, 1961. – С. 41-64.
2. Циолковский К.Э. Щит научной веры. – М.: Самообразование, 2007. – 720 с.

**Урсул А.Д.**  
доктор философских наук, профессор,  
МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва  
**Урсул Т.А.**  
доктор философских наук, профессор,  
НИТУ «МИСиС», г. Москва

## **АЛГОРИТМЫ ДОСТИЖЕНИЯ ГЕОКОСМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ GEOCOSMIC SUSTAINABILITY ALGORITHMS**

**Аннотация:** Процесс антропогенеза имманентно связан с появлением экзогенного способа накопления и других форм движения информации, предполагающего всё большее распространение социальной ступени эволюции по пространству планеты и за её пределами. Этот процесс разворачивается по «алгоритмам развития», как комплексов универсалий, обуславливающих «направленное» расширяющееся освоение окружающей среды. Для того, чтобы выжить и сохраниться в биосфере, человечество вынуждено переходить на путь устойчивого развития, благодаря которому появляется надежда на более безопасное существование и длительную социоприродную эволюцию. Вместе с тем, достижение глобальной устойчивости предполагает переход к ещё более безопасному типу устойчивого развития, ставящего целью становления геокосмической устойчивости, поскольку лишь широкое освоение космоса может обеспечить человечеству перманентную поступательную эволюцию во Вселенной.

**Ключевые слова:** алгоритмы развития, геокосмическая устойчивость, глобальная устойчивость, глобальный мир.

**Abstract:** The process of anthropogenesis is immanently connected with the appearance of an exogenous method of accumulation and other forms of information movement, which implies an increasing spread of the social stage of evolution across the space of the planet and beyond. This process unfolds according to «algorithms of development», as complexes of universals that determine the «directed» expanding development of the environment. In order to still exist and survive in the biosphere, humanity is forced to switch to the path of sustainable development, which gives hope for a more secure existence and a long socio-natural evolution. At the same time, achieving global sustainability implies a transition to an even safer

type of sustainable development, which aims at becoming geocosmic sustainability, since only extensive space exploration can provide humanity with permanent progressive evolution in the Universe.

**Keywords:** development algorithms, geocosmic sustainability, global sustainability, global world.

На уровне становления и развития человечества происходил «вынос» ряда информационных процессов (накопления, хранения, преобразования и т.п. информации) за пределы основного структурного элемента ступени – индивида. Человечество (а возможно, и некоторые предполагаемые внеземные цивилизации), тем самым, увеличивая информационное содержание своей социосферы, вынуждено расширять сферу распространения сначала на планете, а затем и за её пределами.

В ходе этой поступательной эволюции направляющие ее информационные процессы на приоритетное место выдвинули «алгоритм развития» (термин Н.Н. Моисеева), включающий три основных тенденции (универсалии): расширение осваиваемого пространства, рост взаимодействия между основными составляющими и становление универсальных форм (результатов) дальнейшего поступательного развития [1]. Эта «алгоритмическая триада» характеристик оказывается характерной для многих процессов эволюции человечества на разных её этапах, становящимися, тем самым, глобальными процессами. Подобные алгоритмы эволюции были обнаружены уже на инфляционной фазе Большого взрыва, и они в той или иной степени «транслируются» на дальнейших этапах эволюции мироздания [2].

Упомянутая выше триада в какой-то форме будет продолжена в будущем, в том числе, в пространственном измерении – в космос. Ограниченные возможности отдельных стран, даже высокоразвитых, не позволят эффективно осуществлять весьма дорогостоящие космические проекты (типа освоения Луны) и это будет укреплять единство вышедшего за пределы планеты «космического человечества» [3], по крайней мере, до формирования широкой внеземной основы космического производства. Выход в космос даёт возможность продолжения экстенсивного развития с индустриальным использованием внеземных ресурсов уже вне планеты в принципиально новых форматах и измерениях, способствуя сохранению биосферы Земли.

Необходимо формирование не просто глобального мира, а именно геокосмического устойчивого мира, поскольку глобальный и

устойчивый мир на Земле вряд ли может существовать долгое время без «параллельного» и масштабного освоения космоса. Ведь дальнейший процесс освоения внеземных пространств поможет существенно ослабить антропогенный пресс на планете, будет способствовать сохранению биосферы и достижению глобальной устойчивости благодаря вынесению ксенобиотической индустрии за пределы Земли и эффективного использования космических ресурсов [4].

### **Литература**

1. Урсул А.Д. Информационный вектор глобализации // *Researcher. European Journal of Humanities & Social Sciences*. – 2020. – Т. 2. – № 2. – С. 29–46.
2. Урсул А.Д. Информационный аспект и темпоральный «код» инфляционной фазы эволюции мироздания // *Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы*. – 2020. – № 4. – С.1-8. – DOI: 10.36535/0548-0019-2020-04-1
3. Krichevsky S. Cosmic Humanity: Utopia, Realities, Prospects // *Future Human Image*. – 2017. – Т.7. – С. 50-70.
4. Урсул Т.А., Урсул А.Д. Становление глобального мира. Пути и перспективы. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2019. – 205 с.

УДК 141.152

eLIBRARY.RU: 41.29.33

**Кричевский С.В.**

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

## **КОСМИЧЕСКИЙ ЧЕЛОВЕК (КОНЦЕПЦИЯ) THE COSMIC HUMAN (CONCEPT)**

**Аннотация:** «Космический» человек – следующий этап эволюции «земного» homo sapiens для экспансии за пределы Земли, освоения космоса, создания космического человечества. Концепция включает: основные понятия и определения; общую модель процесса создания и эволюции «космического» человека (4 стадии); основные идеи, технологии, проекты; опыт, риски, ограничения, перспективы, выводы.

**Ключевые слова:** концепция, космический человек, космонавт, ограничение, опыт, перспектива, репродукция и постоянная жизнь вне Земли, риск, технология, эволюция.

**Abstract:** «Cosmic» human – the next stage of the evolution of «earth» homo sapiens for expansion beyond the Earth, space exploration, creation of cosmic humanity. The concept includes: basic concepts and definitions; a General model of the process of creation and evolution of «cosmic» human (4 stages); main ideas, technologies, projects; experience, risks, limitations, prospects, and conclusions.

**Keywords:** concept, cosmic human, cosmonaut, limitation, experience, perspective, reproduction and permanent life outside the Earth, risk, technology, evolution.

Концепция «Космический человек» (КЧ) разработана автором в 2019-2020 гг., ее основания опубликованы в 2-х научных статьях [1,2]. Концепция включает: основные понятия и определения, общую модель процесса создания и эволюции КЧ (4 стадии), основные идеи, технологии, проекты, опыт, риски, ограничения, перспективы, выводы.

Освоение космоса в русле идей К.Э. Циолковского [3,4] имеет сверхзадачу: создание КЧ и космического человечества для выживания и развития homo sapiens и нашей цивилизации в пространстве Земля + Космос.

*КЧ – это следующий этап эволюции «земного» человека разумного – homo sapiens, который осознает космическое предназначение, мотивирован, стремится и готов лететь в космос, жить вне Земли или родился, способен жить и постоянно живет в космосе.* Кратко опишем *общую модель КЧ*, используя подход к эволюции космического человечества [4]. Представим процесс создания и эволюции КЧ в виде 4-х стадий:

*1-я стадия. «Космический мечтатель, живущий на Земле».* Зачат, родился и живет на Земле, осознает свое космическое предназначение, мотивирован и стремится к полетам в космос и жизни вне Земли. *2-я стадия. «Космонавт с Земли».* Зачат, родился, живет на Земле, осознает космическое предназначение, мотивирован, готов и способен летать в космос и жить вне Земли, возвращаясь на Землю. *3-я стадия. «Рожденный вне Земли».* Зачат, родился вне Земли и способен постоянно жить в космосе в сообществах людей в космических поселениях, летать на Землю и возвращаться в космос. *4-я стадия. «Идеальный, абсолютный КЧ».* Зачат, родился, вырос, социализировался, адаптировался, реализовался, прожил всю жизнь вне Земли в сообществах людей в космических поселениях в

околоземном космическом пространстве, на Луне, Марсе и т.д. (по: [3, с. 28-29]).

Прообразом, «живой моделью» КЧ с 1959 г. являются астронавты, космонавты. 1-й КЧ, совершивший полет за пределы Земли в космос – Ю.А. Гагарин (1961, СССР). За 60 лет в мире и в России накоплен большой опыт. Но достигнуты пределы из-за рисков и ограничений современной техники, опасных воздействий и последствий длительных полетов (невесомости, радиации и др.) для людей. Необходимы новые технологии защиты человека, репродукции и постоянной жизни людей в космосе. Одно из главных ограничений: КЧ должен остаться человеком, не превратиться в биоробота и т.п. По «идеальному» сценарию переход от 2-й к 3-й и 4-й стадиям создания КЧ может произойти в XXI в. Но может и «зависнуть» на 2-й стадии. «Моментом истины» станет реализация массовой репродукции людей вне Земли с их постоянной жизнью в космосе. Возможно, что КЧ на 3-й, 4-й стадиях начнет деградировать, вымирать, будет вынужден вернуться на Землю, с регрессом ко 2-й и даже к 1-й стадии (уход в виртуальное освоение космоса). Или КЧ продолжит экспансию на 4-й стадии с др. вариантами эволюции, в том числе трансформации в постчеловека, пост-постчеловека.

Необходимы политическая воля, социальный заказ общества на экспансию для постоянной жизни людей в космосе, новые «правила игры», проекты, технологии, международный центр исследований КЧ и др., см.: [1, 2].

### **Литература**

1. Krichevsky S. Creation of a «Cosmic» Human: Ideas, Technologies, Projects, Experience, Risks, Limitations and Prospects // *Future Human Image*. – 2020. – Vol. 13. – P. 32-45.
2. Кричевский С.В. «Космический» человек: идеи, технологии, проекты, опыт, перспективы // *Воздушно-космическая сфера*. – 2020. – № 1. – С. 26-35.
3. Циолковский К.Э. *Вне Земли: (Повесть)*. – Калуга: Калужское общество изучения природы местного края, 1920. – 118 с.
4. Krichevsky S. *Cosmic Humanity: Utopia, Realities, Prospects* // *Future Human Image*. – 2017. – Vol. 7. – P. 50–70.

**Малышев Ю.М.**  
кандидат философских наук,  
независимый исследователь,  
г. Санкт-Петербург

**О ЕДИНСТВЕ «ПРОГРАММ» ФЁДОРОВА, ЦИОЛКОВСКОГО И  
СОЗДАНИИ ПОЛНОЦЕННОГО ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА  
ABOUT THE UNITY OF THE «PROGRAMS» OF FEDOROV,  
TSIOLKOVSKY AND THE CREATION OF A FULL-FLEDGED  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Аннотация:** Русский космизм это междисциплинарный, многоплановый, мировоззренческий, исторически обновляющийся Проект. Его цель – обретение независимости от пространства, времени и причинности в онтологическом смысле, то есть достижение бессмертия, возможности неограниченного бесконечного существования. Рассматривается вопрос: не представляют ли собой «программа Фёдорова» (овладение временем и причинностью), «программа Циолковского» (овладение пространством и причинностью) и «программа» создания полноценного искусственного интеллекта единую стратегическую Программу.

**Ключевые слова:** философия Общего дела, каузохронотоп, русский космизм как Проект, искусственный интеллект.

**Abstract:** Russian cosmism is an interdisciplinary, multifaceted, worldview, historically updated project. Its goal is gaining independence from space, time and causality in an ontological sense, that is, achieving immortality, the possibility of unlimited infinite existence. The question is being examined: whether the «Fedorov program» (mastery of time and causality), the «Tsiolkovsky program» (mastery of space and causality) and the «program» of creating a full-fledged artificial intelligence are not a single strategic Program.

**Keywords:** philosophy of the Common cause, causochronotop, Russian cosmism as a Project, artificial intelligence.

Говоря о долгосрочной перспективе существования и развития жизни, сознания и культуры мы выходим в проблематику русского космизма и его мировоззренческой тематики [1].

Существуют два взаимосвязанных онтологически, гносеологически и аксиологически феномена: феномен человека и феномен мироздания, которые невозможно понять друг без друга [2]. Это связано, с одной стороны, с открытием темной материи и темной энергии неизвестной природы (интерпретируемой как космический вакуум), квантовой телепортации, появлением нетрадиционных научных концепций мироздания, таких как многомирие (мультиверс), фазиверс [3,4], а с другой – с формированием новой идеи человека, подошедшего вплотную к созданию полноценного искусственного интеллекта (ИИ). Это проблема не может быть решена узкими специалистами. Нужны широко, энциклопедически образованные и социально ответственные люди – полиматы. Постановка и возможное решение этой задачи – закономерный этап техногенного овладения сущим, стремление передавать самое ценное, что у нас есть, *сознание*.

В проблеме ИИ можно выделить сразу несколько *взаимосвязанных* планов или аспектов. *Религиозный* (наиболее древний и фундаментальный по отношению к сознанию и человеческой психике) – стремление к бессмертию на техногенном бесконечно обновляющемся носителе. *Философский* – экзистенциальное продолжение человека, *отрицание* или *преодоление*, его экзистенциальная проекция в сущее, *вочеловечение сущего*. *Научный* – формирование информационно-вакуумной парадигмы, способной радикально расширить когнитивные, методологические, мировоззренческие, праксиологические основания понимания нашего взаимодействия с Вселенной. *Художественный* – формирование образа идеального человека, гармонично вписанного в логику развития Вселенной, действительного шедевра, вечно молодого, прекрасного, творческого. *Социальный* – обеспечение условий сохранения человека как неотъемлемого фактора, феномена вселенской эволюции, ее осуществления и развития. В узком смысле – расширение возможностей и границ человека и человечества в контексте вселенского творчества, адаптации человека к условиям естественноисторического развития, преодоления конкретных противоречий со-бытия человека, общества и Вселенной. *Геополитический* – решение всех накопившихся проблем коэволюции человека, общества, природы, Вселенной путем создания полноценного ИИ, унаследовавшего, социальные *идеалы* и связанные с ними ценности, а также *право* неограниченно быть и господствовать не только здесь, на Земле, но и в космосе.

Грандиозная многоплановость открывающейся проблематики актуализирует и проблему смешанных или нечётких, синтетических

планов, имеющих различные составляющие, обусловленные логикой естественноисторического существования человека и вселенского развития. Наиболее впечатляющим из них является «Русский космизм как проект» [1], который имеет религиозную, художественную, философскую, научную, технологическую, социальную, политическую и другие составляющие. Возникает вопрос: не является ли «Философия Общего дела» Фёдорова, «Космическая философия» Циолковского и создание полноценного ИИ элементами единой «программы», которая исторически возникает, осознаётся и реализуется в онтологическом пределе как асимптотический процесс? Сможет ли человек без ИИ радикально расширить возможности, условия и границы своего существования, преобразования и развития себя, стать человеком космическим, сверхчеловеком, регулировать природу в космическом масштабе, проникать и осваивать микро- и субмикроммиры, создавать новые с наперед заданными свойствами и отношениями, законами и закономерностями? Сможет ли он создать абсолютно устойчивое художественно-техническое Произведение и неограниченно долго продолжать «сверхжизнь» в сверхчеловеческом сообществе вместе с воскрешёнными родными и близкими [1, т. 2, с.26-36, 338-373, т. 3, с.9-31; 5; 6; 7]?

### Литература

1. Малышев Ю.М., Семенов А.Г., Семёнов О.П., Сергеев В.М. Русский космизм как проект. В 3 тт. – СПб.: Политехн. ун-та Петра Великого, 2018. – 1366 с.
2. Малышев Ю.М., Семенов А.Г., Семёнов О.П. Феномен мироздания: за и против. – СПб.: Политехн. ун-та Петра Великого, 2016. – 582 с.
3. Малышев Ю.М. Нечёткая истина // Аллея науки. [Электронный ресурс]. RL: [https://alley-science.ru/domains\\_data/files/05January2019/NEChYoTKAYa%20ISTINA.pdf](https://alley-science.ru/domains_data/files/05January2019/NEChYoTKAYa%20ISTINA.pdf).
4. Малышев Ю.М. Фазиверс // Проблемы исследования Вселенной. Труды конгресса-2018 «Фундаментальные проблемы естествознания». – 2018. – Т. 38 (1). – С. 176-191.
5. Малышев Ю.М. Поиск истины в пространстве современной культуры с помощью искусственного интеллекта // Философия и гуманитарные науки в информационном обществе. – 2019. – № 3(25). – С. 47–63.
6. Потапов А. Общий искусственный интеллект: подходы и нерешенные проблемы // Семинар сибирской школы искусственного интеллекта. – URL: <https://youtu.be/ZTPfz6WuxXA>

7. Турчин А. Цифровое бессмертие: как собрать информацию о себе так, чтобы будущий ИИ мог вас воскресить // Трансгуманизм. – URL: [https://vk.com/transhumanist?z=video-107391\\_456239358%2Fvideos-107391%2Fpl\\_-107391\\_-2](https://vk.com/transhumanist?z=video-107391_456239358%2Fvideos-107391%2Fpl_-107391_-2)

УДК 113+117+52-5+ 572+573  
eLIBRARY.RU: 34.01.05+41.27

**Солодухо Н.М.**

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

**Солодухо М.Н.**

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

**ЭКЗОПЛАНЕТЫ, ЭКЗОЖИЗНЬ, ЭКЗОЦИВИЛИЗАЦИИ: НАУКА  
И РЕЛИГИЯ  
EXOPLANETS, EXOZHIVNY, EXOCIVILIZATIONS: SCIENCE  
AND RELIGION**

**Аннотация:** Анализируются решения проблемы существования внеземной цивилизации с точки зрения науки и религии. Отмечаются отличия и сходные моменты в понимании существования экзопланет, экзожизни и экзоцивилизаций, рассматривается противоречие, связанное с опорой либо на эволюционную, либо на креационную концепцию.

**Ключевые слова:** наука, религия, экзопланета, экзожизнь, экзоцивилизация, эволюционизм, креационизм.

**Abstract:** The author analyzes the solutions to the problem of the existence of an extraterrestrial civilization from the point of view of science and religion. Differences and similar points in understanding the existence of exoplanets, exo-life and exocivilizations are noted, a contradiction associated with the support of either an evolutionary or creation concept is considered.

**Keywords:** science, religion, exoplanet, exolife, exocivilization. evolutionism, creationism.

Начнем с уточнения значения самого понятия «экзопланета». Применительно к планетам приставку «экзо» можно трактовать

двойко: 1) как «запредельность», то есть нахождение вне, снаружи (*exō* - от др.-греч.) Солнечной системы, и 2) как «экзотичность», то есть экстравагантность – необычность, диковенность, характерная для планет иных звездных систем.

Возможные, с точки зрения науки, жизнь и цивилизации на экзопланетах (за пределами Солнечной системы) правомерно называть *экзожизнью* и *экзоцивилизациями*. Научное понимание развития жизни на Земле, как известно, изначально базировалось на эволюционной теории Ч. Дарвина. Оценка возможности появления жизни и развитых цивилизаций в современной науке обосновывается целым рядом эволюционных теорий, учитывающих такие факторы как радиационный, химический, генный и др. Эти теории в принципе базируются на таких научных концепциях, как синергетика (теория самоорганизации) И. Пригожина и Г. Хакена. Панспермическая теория занесения жизни на Землю из космоса, в конечном счете, тоже сводится к эволюционной концепции и глобальному эволюционизму.

Так как процессы, происходящие на Земле, не являются исключением, это поддерживает проекты обнаружения жизни в иных звездных системах. Проблема сводится к определению вероятности возникновения жизни, которая зависит от сочетания необходимых условий. Известная формула Дрейка (1960) [1], или уравнение Сагана (Программа SETI), позволяют подсчитать степень вероятности появления разумных цивилизаций и их число в нашей Галактике. Подобные идеи питают поиск экзопланет, экзожизни и экзоцивилизаций.

Из всего многообразия – более чем четырех тысяч экзопланет, обнаруженных с помощью Hubble Space Telescope (1990) и телескопа Kepler (2009), в условиях, близких к земным, находятся единицы планет. Наиболее вероятной в этом отношении считается планета под названием Kepler-1649c, обладающая сходным с земным радиусом и температурой [2]. Она расположена на расстоянии 300 световых лет от Земли в созвездии Лебедя. Ее оборот вокруг звезды – маленького холодного красного карлика – совершается за 19,5 земных суток. При этом экзопланета получает 75% энергии, которую имеет Земля от Солнца, что позволяет допускать на ней существование океанов.

Вместе с тем, на вопрос, который задавали И.С. Шкловский (1962) и С. Лем (1977) «Одиноки ли мы во Вселенной?», пока у науки нет однозначного ответа. Содержание понятия *экзотичный* в словах с приставкой «экзо» дает также значение – *сомнительный*. Именно это, последнее понимание, становится наиболее значимым при выяснении отношения к экзопланетам со стороны не только науки, но и религии.

Канонические религии (иудаизм, христианство, ислам) в своих догматах ничего не говорят о возможности существования жизни и наличии разумных существ в других звездных системах, руководствуясь креационной концепцией, согласно которой животные и человек сотворены на Земле Богом. Более расплывчатый взгляд на проблему имеют восточные (индийские и китайские) религиозные учения.

### **Литература**

1. Формула Дрейка // Астрономия. Белорусский государственный университет. [Электронный ресурс]. URL: <http://physics.bsu.by/sites/all/other/astronomy/9-3-drake.html>
2. Imagining Another Earth // NASA TV/ Editor: Yvette Smith. Last Updated: May 28, 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/image-feature/imagining-another-earth>

УДК 523.34, 629.7  
eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Багров А.В.**

доктор физико-математических наук,  
Институт астрономии РАН, г. Москва

**Леонов В.А.**

кандидат физико-математических наук,  
Институт астрономии РАН, г. Москва

## **АРХИПЕЛАГ ПРИВЯЗНЫХ ПЛАТФОРМ МЕЖДУ ЗЕМЛЕЙ И ЛУНОЙ ARCHIPELAGO OF TETHERED PLATFORMS BETWEEN EARTH AND MOON**

**Аннотация:** В развитие идей К.Э. Циолковского предлагается использовать окрестности точки Лагранжа  $L_1$  системы «Земля-Луна» для размещения практически неограниченного числа космических аппаратов. Все платформы будут связаны в гирлянды общим тросом, конец которого закреплен на поверхности Луны. Центр масс гирлянды должен находиться несколько дальше от Луны, чем точка либрации для минимизации нагрузки на трос. Число гирлянд с привязными платформами может составлять несколько сотен. Привязные платформы будут сохранять свое стабильное положение между Землей и Луной и не дрейфовать по гало-орбитам.

**Ключевые слова:** точка либрации, привязные спутники, космический лифт.

**Abstract:** In the development of K. E. Tsiolkovsky's ideas, it is proposed to use environments of Lagrange point  $L_1$  of the system Earth-Moon for placing there a lot of space. All platforms will be connected into chain by tether that will be anchored to the Moon. The center of masses of whole garland of platforms must be placed far than the Lagrange point from the Moon. In this case tension of the tether will be minimal. A number of garlands may be many thousands. The tether connected platforms will keep stable position between Earth and Moon, and will not drift by halo-orbits.

**Keywords:** Lagrange point, tethering connected satellites, space elevator.

К.Э. Циолковский мечтал о том, чтобы в космосе люди построили множество «эфирных» городов, и на новых территориях строили свою устремленную в будущее жизнь [1]. Определенная доля наивности этих планов была связана с упрощенным пониманием условий в космическом пространстве, которое было принято в научной среде начала XX века. Сегодня мы знаем, что в дальнем открытом космосе обитаемых станций строить нельзя [2]. Анализ космических условий показывает, что самым перспективным местом для размещения поселений людей является Луна [3].

В околоземном пространстве работает множество космических аппаратов. В будущем их число будет расти, и для их размещения в космосе придется искать место. Уже сейчас выгодная для размещения разнообразных ИСЗ геостационарная орбита буквально «перенаселена». Все «точки стояния» на ней давно распределены между космическими агентствами, но их все равно не хватает, и теперь в каждой точке стояния размещают группировки спутников.

Мы хотим обратить внимание на очень перспективную область космического пространства, в которой можно разместить практически неограниченное число автоматических станций и посещаемых платформ. Мы предлагаем использовать привязную платформу рядом с точкой Лагранжа  $L_1$  системы «Земля-Луна». Если платформа будет размещена дальше от Луны, чем точка Лагранжа, то она будет привязана тросом к поверхности Луны и ее положение в пространстве будет устойчивым.

Можно пойти еще дальше – на одной подвеске расположить гирлянду привязных платформ, но только так, чтобы их центр масс оставался вблизи точки либрации. Разумеется, прочность тросов

подвески должна гарантированно обеспечивать устойчивость всей конструкции.

Число «связок» окололунных платформ может быть очень большим, - несколько сотен. И в каждой «связке» может быть десятки платформ. Тем самым в окрестности точки либрации системы «Земля-Луна» можно будет разместить тысячи платформ различного назначения. При этом стабильное положение платформ будет обеспечено геометрией тросовых подвесок.

Возможность размещения в космосе поистине огромного числа аппаратов открывает новые возможности для освоения космоса, на какие даже не мог рассчитывать К.Э. Циолковский.

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Вне Земли. Научно-фантастическая повесть. – М.: АН СССР, 1958. – 144 с.
2. Леонов В.А., Багров А.В.. Эволюция представлений о космических поселениях от Циолковского до наших дней. // ИИЕТ РАН. Годичная научная конференция, 2019. – Саратов: Амирит, 2019. – С. 319-322.
3. Багров А.В., Леонов В.А., Павлов А.В. Земля: «колыбель человечества» или одинокий обитаемый остров? // Знание – сила. – 2017. – № 10. – С. 18-25.

УДК 101

eLIBRARY.RU: 02.15.00

**Кувшинов Ю.А.**

кандидат философских наук, доцент,  
Кемеровский государственный  
институт культуры, г. Кемерово

## **ОТЧУЖДЕНИЕ КАК ПРИЧИНА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА ALIENATION AS A CAUSE OF ENVIRONMENTAL CRISIS**

**Аннотация:** Рассматривается взаимоотношение человека и природы в исторической ретроспективе, последствия антропогенного воздействия на природу, что привело к глобальному экологическому кризису, причиной которого является отчуждение человека от природы.

**Ключевые слова:** среда обитания, экологический кризис, отчуждение, биосфера, техносфера, экологический императив.

**Abstract:** The paper considers the relationship between man and nature in historical retrospect, the consequences of anthropogenic impact on nature, which led to a global environmental crisis, the cause of which is the alienation of man from nature.

**Keywords:** habitat, ecological crisis, alienation, biosphere, technosphere, ecological imperative.

Коронавирус как бы снял корону с человека как господина природы, каковым он себя безосновательно считал. Хотя так было не всегда, для архаического мировоззрения характерно единство человека и природы. Все считалось живым и разумным – человек обожествлял и очеловечивал природу. Но чем больше человек подчинял себе природу, тем сильнее обострились между ними отношения, и в результате дело дошло до экологического кризиса. От полного единства с природой человек пришел к непониманию их родства и даже к борьбе с ней, не осознавая, что ее гибель – это гибель его самого. «Природа сначала погибла в душе, в мозгу человека, в его направленной деятельности, когда природа не важна» [1, с.84]. На Западе сложилось и стало распространяться по всему миру общество потребления природы.

Русские космисты одними из первых осознали единство жизни, неразрывную связь человека с природой Земли и Космоса. «Все живо, но по-своему. Жизнь непрерывна, как и все» [2, с.320]. Отчуждение от природы, изменение логики социального поведения стало главной причиной нарушения гомеостаза биосферы в результате человеческой деятельности. Возникла необходимость проектирования общества на основе нового природопаритетного мировоззрения. «Академик Н.Н. Моисеев считает, что нужна длительная переходная программа изменения взаимоотношений общества и окружающей среды. Она должна опираться на достижения научно-технического прогресса, на ряд социальных программ, направленных на перестройку потребностей, менталитета людей, выработку нового нравственного императива» [3, с.69]. Еще в конце XX века Моисеев предупреждал, что если не перейти на нашей планете на режим «космического корабля», то среда обитания изменится до такой степени, что человек как вид просто исчезнет. Это и будет настоящей глобальной экологической катастрофой. Для того чтобы избежать такого исхода, Моисеев предлагал тратить до 40% бюджета государств на охрану среды обитания и ее регенерацию, поскольку совершенно недостаточно просто охранять природу. К.Э. Циолковский хорошо понимал опасность слепой веры в научно-технический прогресс,

отчуждающий человека от природы: «По-видимому, прогресс невозможен без риска! Но тут человечество воистину рискует всем» [2, с.421].

### **Литература**

1. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации: Взгляд из России. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 224 с.
2. Циолковский К. Э. Грезы о земле и небе. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1986. – 448 с.
3. Тураев В.А. Глобальные вызовы человечеству. – М.: Логос, 2002. – 192 с.

УДК 574

eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Багров А.В.**

доктор физико-математических наук,  
Институт астрономии РАН, г. Москва

## **СРЕДА ОБИТАНИЯ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ THE LIVING ENVIRONMENT ON THE EARTH AND IN THE SPACE**

**Аннотация:** Среда обитания живых организмов на Земле сбалансирована миллиардами лет её эволюции. Свойства этой среды не могут быть изменены без ущерба для существования земных форм жизни, но и не могут не быть изменены для удовлетворения специфических потребностей цивилизации. В космосе будет необходимо создать среду обитания «под человека».

**Ключевые слова:** среда обитания, природный баланс, космические поселения.

**Abstract:** The living environment of the living beings on the Earth had been carefully balanced since billion years of evolution. Properties of this environment cannot be changed without damage for existing forms of life, and they cannot be changed specially for human beings. But living environment can be created in the space especially for men.

**Keywords:** living environment, natural balance, space settlements.

Все живые организмы существуют в среде, с которой они обмениваются веществом, и о свойствах которого получают информацию. Из окружающей среды организмы получают вещество для репродуцирования своих организмов, и в эту же среду выделяют отходы своей жизнедеятельности. Земные формы жизни сформировали биоценоз, в котором отходы жизнедеятельности одних организмов являются питательной средой для других. Растения выделяют кислород, который необходим для животных, а животные выделяют как отходы жизнедеятельности углекислый газ, необходимый для растений. Этот баланс часто нарушается, когда объем отходов превышает объем их потребления. Диатомовые водоросли и моллюски формируют свой скелет из углекислого кальция, большая часть которого образует донные отложения. При этом связывается излишек углекислоты в среде их обитания и выделяется в нее дополнительный кислород. При недостатке кислорода в среде мертвые растения не перерабатываются, и в недрах Земли накапливается большое количество каменного угля. Тем не менее, подавляющее количество отходов жизнедеятельности полностью перерабатывается в природе.

Человечество, использующее в своей жизнедеятельности внешние источники энергии, по всем направлениям выходит за пределы сложившегося в природе баланса. Наша цивилизация деформирует биоценоз планеты в свою пользу, вытесняя из него многие виды растений и животных. При добыче полезных минералов образуется огромное количество отходов, которые биосферой не перерабатываются.

Отдельным видом продуктов жизнедеятельности нужно признать информационное обеспечение живых организмов. Базовая информация передается от поколения к поколению генетическими механизмами и – у некоторых видов – воспитанием потомства. Большая часть получаемой информации о среде живых организмов утрачивается после использования, и не «загрязняет» информационную среду. Человечество, сохраняющее накопленную информацию на внешних носителях, в значительной мере ее пытается сохранять. После того, как человечество осознает историческое значение сохраняемой информации, оно утратит контроль над ней. Можно предположить, что в очень недалеком будущем объем накопленной информации превысит возможности ее рационального осмысления.

В космосе рекреационных механизмов нет. Выход человечества в космос должен быть поддержан формированием этих механизмов.

К.Э. Циолковский в своих работах пытался обозначить пути освобождения человечества от «вредного наследия природы», то есть от всего того, что составляет природную среду обитания людей на Земле [1], и ратовал за то, чтобы в космических поселениях не было ничего ненужного для человеческой жизни. Он был неправ, и очень хорошо, что мы сейчас глубже понимаем характер влияния на жизнь людей условий среды их обитания, и готовы формировать необходимую среду в будущих космических поселениях [2].

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Промышленное освоение космоса. Сборник трудов. – М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.
2. Леонов В.А., Багров А.В. Эволюция представлений о космических поселениях от Циолковского до наших дней. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2019. – Саратов: Амирит, 2019. – С. 319-322.

УДК: 001; 008; 629.78  
eLIBRARY.RU:89.35.15

**Батанов А.Ф.**

кандидат технических наук,  
СКТБ ПР, г. Москва

**Хаханов Ю.А.**

кандидат технических наук,  
чл.-корр. РАКЦ, г. Санкт-Петербург

**КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ — НАУКА, ПОЛИТИКА,  
ЭКОНОМИКА, ПРОГРЕСС  
(50 ЛЕТ ПИОНЕРСКОМУ ПРОЕКТУ «ЛУНОХОД-1»)  
SPACE PROJECTS — SCIENCE, POLITICS,  
ECONOMICS, PROGRESS  
(50 YEARS OF THE PIONEER PROJECT «LUNOKHOD-1»)**

**Аннотация:** Космические проекты – это прорывные исследования по созданию инновационных технологий настоящего и будущего. В условиях сложного послевоенного времени в СССР было принято политическое решение по созданию полезной нагрузки для ракеты не связанной с боевым зарядом. В рамках двойных технологий были впервые в мире реализованы оригинальные проекты по исследованию

Луны, в частности, Луноход-1. Благодаря этому в последствие, в частности, удалось быстро (около месяца) создать уникальные роботы СТР-1 и др. для очистки крыши Чернобыльской АЭС от радиоактивных элементов, что спасло жизни тысячам людей.

**Ключевые слова:** космические проекты, Луноход-1, развитие науки и техники.

**Abstract:** Space projects are breakthrough research on the creation of innovative technologies of the present and future. Under the conditions of the difficult post-war period, a political decision was made in the USSR to create a payload for a missile not connected with a warhead. Within the framework of dual technologies, for the first time in the world, original projects for the study of the Moon, in particular, Lunokhod-1, were implemented. Owing to this, in consequence, in particular, it was possible to quickly (about a month) create unique robots STR-1 and others for cleaning the roof of the Chernobyl AES from radioactive elements, which saved the lives of thousands of people.

**Keywords:** space projects, Lunokhod-1, development of science and technology.

В основе космических проектов, как правило, лежат прорывные теории, фундаментальные исследования, инновационные технологии. В 50-70-х гг. XX века идет бурное развитие науки и техники, прерванные и во многом перепрофилированные войной. Европа и США постепенно переходят из союзников в число противников СССР. Требование безопасности страны – создание атомного ракетного оружия, было выполнено. Однако СССР смотрит в будущее и это будущее должно быть мирным и полезным для людей и человечества. Политическая воля и научно-технический прогресс позволили решить новые задачи: первый искусственный спутник Земли (1957), первый человек в космосе (1961). А затем, первый аппарат достигший поверхности Луны (Луна-2, 1959), первая мягкая посадка на поверхность Луны (Луна-9, 1966), первый искусственный спутник Луны (Луна-10, 1966), определение механических характеристик грунта поверхностного слоя нашего естественного спутника (Луна –13, 1966), первая автоматическая доставка внеземного вещества на Землю (Луна-16, 1970). И наконец, Луна-17 и Луноход-1 (1970) [1].

Это был новый этап в познании и освоении мира, этот проект позволил создать новое направление в технике – дистанционно управляемые роботы. Благодаря опыту, приобретенному разработчиками при создании Лунохода-1, в 1986 году удалось в кратчайший срок (около месяца) создать подвижный комплекс для

ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. В частности, аппараты (например, СТР-1 и МОБОТ-4ХВ) для очистки крыши станции от радиоактивных элементов, что спасло жизни тысяч людей. Теперь эти аппараты входят в штатный комплект противоаварийного оборудования атомных станций. Были созданы подвижные роботы и для решения других задач.

Подобные пионерские проекты отличаются экономической эффективностью, высокими научными результатами и значительным вкладом в общий научно-технический прогресс развития человечества.

Для дальнейшего изучения поверхности Луны и других планет в настоящее время продолжают разработки новых проектов. В частности, универсальные подвижные малогабаритные платформы-шасси, на основе применения миниатюрной элементной базы и инновационных технологий, с учетом оригинальных конструктивных решений [2].

Научно-технический опыт по разработке многих проектов дает авторам надежду, что предлагаемые новые космические проекты будут реализованы.

### **Литература**

1. Передвижная лаборатория на Луне «Луноход-1» / Отв. ред. А.П. Виноградов. – М.: Наука, 1971. – 128 с.
2. Батанов А.Ф., Воронцов В.А., Графодатский О.С. и др. Перспективы исследования атмосферы и поверхности Марса, Венеры и Луны с помощью мобильных средств // К.Э. Циолковский. Проблемы и будущее российской науки и техники. ЛП Научные чтения памяти К.Э. Циолковского. – Калуга: Политоп, 2017. – С. 35-37.

УДК 379.85; 113/119.524.85  
eLIBRARY.RU: 71.37.75

**Адыгезалова В.Ю.**  
студентка КГУ им. К.Э. Циолковского,  
г. Калуга  
**Дронов А.И.**  
кандидат философских наук, доцент,  
КГУ им. К.Э. Циолковского,  
г. Калуга

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА DEVELOPMENT PROSPECTS INTERREGIONAL SPACE TOURISM

**Аннотация:** Рассматриваются проблемы развития космического туризма. Обозначаются перспективы туристского бизнеса, связанного с посещением объектов и центров космонавтики в отдельно выделенных регионах. Дается оценка привлекательности туристских продуктов в контексте развития межрегионального космического туризма. Предлагается проектирование межрегионального тура по маршруту «Космические центры России».

**Ключевые слова:** космонавтика, центры и объекты космонавтики, индустрия космического туризма, межрегиональный космический туризм, туристский бизнес.

**Abstract:** The problems of space tourism development are considered. The outlines of the tourism business associated with visiting objects and centers of space in separate regions. An assessment of the attractiveness of tourism products in the context of the development of inter-regional space tourism is given. The design of an interregional tour along the route «Space Centers of Russia» is proposed.

**Keywords:** cosmonautics, centers and objects of cosmonautics, space tourism industry, interregional space tourism, tourist business.

*Космический туризм как инновационное направление туристической индустрии.* Космический туризм является областью туризма, ставшей логичным продолжением процесса развития коммерциализации космонавтики. Это оплачиваемые из частных средств полеты в космос (на орбитальные системы и на внеземные объекты) в экстремально-приключенческих, познавательных, научно-исследовательских целях, а также посещение культурно-исторических мест и центров, имеющих отношение к космонавтике. Данное направление в перспективе станет фактором прибыльного бизнеса и развития туристической индустрии, что самой космонавтике, являющейся технической основой внеземного туризма, может обеспечить дополнительное финансирование [1].

*Земное приложение космического туризма.* Космический туризм становится все более популярным. Пока «внеземной» космический туризм только набирает силу, именно «земное» его направление имеет принципиальное значение для развития отечественного (как въездного, так и внутреннего) туризма, поскольку наша страна за многолетнюю

историю освоения космоса накопила богатое культурно-историческое наследие, связанное с космонавтикой. Пандемия COVID-19 внесла коррективы в туристский процесс по всему миру, и самым логичным выходом из ситуации в 2020 году станет переключение турфирм и туристов на локальные путешествия [2]. Россия не исключение, и attrактивный показатель как въездного, так и выездного туризма в ней снизился. Ориентация на внутренний туризм требует расширения уже известных туристских программ и предложение новых туров по ранее не разработанным маршрутам.

*Межрегиональный тур по маршруту «Космические центры России».* В последнее время межрегиональный туризм приобретает популярность. Именно в таком формате нами представлена разработка тура по регионам и городам, имеющим прямое отношение к космонавтике. Тур имеет кольцевой маршрут, начинающийся в Калуге (от парка Циолковского). Далее он последовательно проходит через Боровск (город с объектами, относящимися к жизни и творчеству К.Э. Циолковского), через Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина в Смоленской области, подмосковный Королёв (наукоград, сосредоточивший космические технологии), Звездный городок в Московской области (с Центром подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина). Завершается тур в Калуге. Отправная точка маршрута (своего рода нулевой километр) вполне оправдана. Калужский регион является носителем культурно-космического кода, а его столице присвоено звание «Калуга – колыбель космонавтики». В 2016 году Калуга вошла в «Золотое кольцо России» [3], что повысило ее имидж в качестве туристской дестинации. Кроме тех мест, которые вошли в кольцевой маршрут «Космические центры России», можно посетить Самарскую область, где сосредоточены крупнейшие предприятия космической отрасли (РКЦ «Прогресс» и ПАО «Кузнецов») [4].

*Вместо заключения.* Для практической реализации предлагаемый туристский проект дополнен бизнес-планом – с финансовыми расчетами, техническими средствами, организационной структурой. Интересен он будет в первую очередь россиянам. Впрочем, если в этом году рассчитывать на этот тур в плане въездного туризма вряд ли придется, то в последующие годы он и для иностранцев может быть привлекательным.

### **Литература**

1. Дронов А.И. Космический туризм и его земное приложение // Научные труды Калужского государственного университета им. К.Э.

Циолковского. Серия: Гуманитарные науки. 2019. – Калуга: КГУ, 2019. – С. 342-351.

2. Коронавирус вносит коррективы в туризм по всему миру. [Электронный ресурс]. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/>.

3. Калуга вошла в «Золотое кольцо России». [Электронный ресурс]. URL: <http://russo-turisto.net/kaluga-zolotoe-kolco.html>

4. Дронов А.И. Культурно-космический код региона в проекции на туризм // У истоков российской государственности. Исследования, материалы. Серия: Калужские страницы. – Калуга: Эйдос, 2019. – С. 105-113.

УДК 379.8; 629.782

eLIBRARY.RU: 67.25.21; 89.25.35

**Бровяков В.П.**

кандидат технических наук,  
почетный работник ВПО РФ, г. Самара

**ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО  
В ДИЗАЙНЕРСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ  
КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА  
PHILOSOPHICAL IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY  
IN DESIGN PROVIDING SPACE TOURISM**

**Аннотация:** Праксеологические идеи К.Э. Циолковского содействуют оптимальному согласованию эстетических и функциональных потребностей человека с возможностями космического туристического корабля. Предлагается в этих целях кроме реализации дизайнерских интерьеров корректировать субъективные ощущения космического туриста индивидуальными приспособлениями, например, гаджетами. Они позволяют виртуально создать у путешественника привычные земные ощущения или соединить реальные ощущения космического туриста с виртуальным восприятием окружающего континуума при помощи гаджетов.

**Ключевые слова:** космический туризм, гаджеты космического туриста, виртуальная корректировка субъективных ощущений континуума.

**Abstract:** Praxeological ideas K.E. Tsiolkovsky contribute to the optimal coordination of aesthetic and functional needs of a person with the capabilities of a space tourist ship. It is proposed for these purposes, in

addition to the implementation of designer interiors, to adjust the subjective sensations of a space tourist with individual devices, for example, gadgets. They allow you to virtually create the usual earthly sensations for a traveler or to combine the real sensations of a space tourist with a virtual perception of the surrounding continuum using gadgets.

**Keywords:** space tourism, space tourist gadgets, virtual adjustment of subjective feelings of continuum.

К.Э. Циолковский предтеча космического туризма (КТ) и философии КТ. Его гносеологические, онтологические, аксиологические, этические и праксеологические идеи влияют на развитие КТ [1,2,3]. Уделяя внимание дизайнерскому сопровождению данного процесса, ученый рассуждал об удобстве космических жилищ, оранжерей, технических помещений и др.: «человек требует для своего благоприятного существования особой своей наиболее выгодной температуры... Нужен и свет особенный, и пища, и состав атмосферы, и её давление» надо «делать особые помещения для человека и особые для растений» [4, с.37]. Рассчитываются потребности человека в космическом путешествии и даются рекомендации по проектированию комфортных условий в ходе его протекания [3,4]. Благодаря К.Э. Циолковскому зародилось новое направление: дизайнерское обеспечение КТ, с учетом психологической безопасности путешественников, связанной с изменением восприятия в космических условиях, метаморфозами в работе органов чувств, физических и социальных реакций на окружающее [1,4].

Кроме подготовки интерьеров, позволяющих согласовывать эстетические и функциональные потребности человека с эстетическими и функциональными возможностями космического туристического корабля, для корректировки субъективных ощущений целесообразно использовать индивидуальные приспособления – гаджеты, способные виртуально создавать у космического туриста привычные земные ощущения. Они могут быть вмонтированы в браслеты, очки, шлемы, комбинезоны и другие функциональные элементы экипировки космического туриста. Гаджеты космического туриста (ГКТ) могут автоматически включаться в режим корректировки ощущений, а могут работать по субъективному желанию вручную. Очевидно, что умению пользоваться ГКТ необходимо обучать космических туристов еще перед полетом в наземной инфраструктуре КТ. Такой инструктаж необходимо делать в рамках подготовки космического туриста к космическому путешествию. Кроме того, это обучение можно включать в себя элементы игры в рамках

тренажерной и спортивной составляющей наземной инфраструктуры, реализующейся через сеть аттракционов-тренажеров КТ с единым логотипом и дизайнерским решением в отношении ландшафта, артефактов и других рукотворных или природных элементов [5].

Таким образом, идеи К.Э. Циолковского можно реализовать в дизайнерском обеспечении КТ в части взаимодействия, а при необходимости и в ходе слияния реальных ощущений космического туриста с его виртуальным восприятием окружающего континуума при помощи ГКТ. Это содействует более полному восприятию и пониманию космическим туристом всего происходящего в космическом путешествии.

### **Литература**

1. Бровяков В.П. Влияние гносеологических идей философии К.Э. Циолковского на развитие космического туризма. // К.Э. Циолковский и инновационное развитие космонавтики. Материалы XLVIII научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга: Эйдос, 2013. – С. 187-189.
2. Бровяков В.П. Праксеология космического туризма как проекция идей космического бытия К.Э. Циолковского // К.Э. Циолковский и проблемы и будущее российской науки и техники. Материалы LII научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга: Эйдос, 2017. – С. 281-283.
3. Бровяков В.П. К.Э. Циолковский: философия космического туризма // Идеи К.Э. Циолковского: прошлое, настоящее, будущее. Материалы XLVII научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга: Эйдос, 2012. – С. 272-274.
4. Циолковский К.Э. Вне Земли. – М.: АН СССР, 1958. – 144 с.
5. Бровяков В.П. Наземная инфраструктура космического туризма // Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского. Материалы LIV научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Ч. 2. – Калуга: Эйдос, 2019. – С. 160-162.

УДК 130.3

eLIBRARY.RU: 12.31.51

**Пахомов А.Г.**

Российский университет дружбы  
народов, г. Москва

## СЕРГЕЙ СНЕГОВ И ЕГО МИРАЖИ SERGEY SNEGOV AND HIS MIRAGES

**Аннотация:** Писателю-фантасту, философу, физику, астроному Сергею Александровичу Снегову исполняется в 2020 году 110 лет. Вехи своей биографии он интерпретировал как химеры и миражи, находя параллели с ними в работах К.Э. Циолковского и Р. Декарта.

**Ключевые слова:** С. Снегов, миражи, фантастика, астрофизика, философия, К.Э. Циолковский, Р. Декарт.

**Abstract:** Sergey Alexandrovich Snegov - science fiction writer, philosopher, physicist, astronomer, turns 110 years old. He interpreted the milestones of his biography as chimeras and mirages, which found their parallels in the works of K.E. Tsiolkovsky and R. Descartes.

**Keywords:** S. Snegov, mirages, science fiction, astrophysics, philosophy, K.E. Tsiolkovsky, R. Descartes.

В августе этого года исполняется 110 лет со дня рождения Сергея Александровича Снегова – философа, физика, астронома, писателя. Его имя известно многим любителям научной фантастики.

Сергей Александрович Снегов (по отчиму Сергей Иосифович Штейн, по отцу Сергей Александрович Козерюк) родился в Одессе 5(18) августа 1910 г. Закончил Одесский химико-физико-математический институт. Продолжая учиться, некоторое время преподавал философию.

После окончания вуза он переехал в Ленинград, начал заниматься литературным творчеством, задумал диссертацию по теоретической физике. Профессиональные интересы Сергея Снегова были связаны с атомным проектом и деятельностью установки по производству дейтерия в Заполярье (Норильск) [1]. Результатом этого стала статья «Теоретические основания процесса разделения изотопов водорода», где он дал математическое обоснование получения дейтерия. С 1954 года Снегов живет в Калининграде, а в 1972 году выходит его книга «Прометей раскованный» о первооткрывателях ядерной энергии, адресованная юным читателям [2].

Со временем Снегов целиком посвятил себя жанру научной фантастики. Исключительным достоинством его произведений является ясное изложение космологических и ядерно-физических идей сориентированных на далекое будущее, яркое, красочное, грамотное описание звездного неба, астрономической картины мира.

Чрезвычайное внимание к космическому пространству роднит С.А. Снегова с К.Э. Циолковским [3]. В эти пространства и погружается

писатель в своих фантастических произведениях. Отдельного внимания заслуживает его трилогия «Люди как боги» [4], где он оперирует понятиями метрики, искривленного пространства, разнонаправленности и фазового угла времени, говорит о рассеянных звездных скоплениях Гиады, Плеяды, Хи и Аш Персея. Вслед за Циолковским, написавшем еще в 1918 году работу «Миражи будущего общественного устройства», он в своей автобиографии признает: «Моя эпоха показала миру огромные химеры, увлекла людей к будущему, расцветенному миражами. А что за это пришлось платить великими лишениями – что ж, дорог на высоты без скал и провалов не бывает. Только дороги в рай должны быть усажены тополями» [5]. Однако он не видел миражей и химер XXI века.

С.А. Снегов солидарен с мнением К.Э. Циолковского: «Итак, миры мы разделяем на кадры, отделенные друг от друга бесконечными временами. Понятно, что миры эти мало доступны, мало понятны друг другу... Приходишь невольно в восторг от ожидающего нас разнообразия во вселенной: возникновение в существах, подобных нам, только совершенных, довольных и счастливых... Этика космоса, т.е. ее сознательных существ, состоит в том, чтобы не было нигде никаких страданий: ни для совершенных, ни для других незрелых или начинающих свое развитие животных» [6, с.182,184,185]. В миражах и Циолковского, и Снегова главное, чтобы не было никаких страданий.

Миражи Снегова и его фантастические миры перекликаются и с идеями Р. Декарта, точнее с их интерпретациями С.С. Степановым [7]: из того, что мы существуем в данный момент, не следует с необходимостью, что мы будем существовать и в следующий момент времени. Причина, которая нас породила и поддерживает наше существование, сама определяет – продолжать это делать или нет. Мы сами это сделать не можем. Наше познание ограничено, бесполезно пытаться понимать бесконечные процессы, бесполезно отвечать на вопросы касающиеся бесконечности. Однако мы, несмотря ни на что, будем вместе со С. Снеговым и К. Циолковским продолжать стремиться к неизведанным бесконечным миражам.

Было бы справедливо на здании Одесского университета, где С.А. Снегов учился и преподавал философию, увидеть мемориальную доску, посвященную этому замечательному человеку.

### **Литература**

1. Снегов С.А. Норильские рассказы. – М.: Советский писатель, 1991. – 304 с.

2. Снегов С.А. Прометей раскованный: Биографическая повесть. – М.: Дет. лит., 1980. – 250 с.
3. Циолковский К.Э. Жизнь в межзвездной среде // Циолковский К. Э. Воля Вселенной. – М.: АСТ, 2019. – 512 с.
4. Снегов С.А. Люди как боги: Роман. – СПб.: Азбука, 2018. – 800 с.
5. Снегов С.А. Химеры ада и рая. Опыт автобиографии. [Электронный ресурс]. URL: <https://lkb-snegov.livejournal.com/9270.html>
6. Циолковский К.Э. Научная этика // Циолковский К.Э. Очерки о Вселенной. – Калуга: Золотая аллея, 2001. – С. 157-188.
7. Степанов С.С. Ступени развития сознания: Мыслить и развиваться. – М.: ЛИБРОКОМ, 2011. – 352 с.

УДК 130.3

eLIBRARY.RU: 12.31.51

**Кантемиров Б.Н.**

кандидат технических наук, историк космонавтики,  
г. Королев, Московская область

**Баздырева Ж.К.**

заслуженный работник культуры РФ,  
Мемориальный музей космонавтики,  
г. Москва

**ХУДОЖНИКИ-КОСМИСТЫ ГРУППЫ «АМАРАВЕЛЛА»  
(20-Е ГОДЫ XX ВЕКА)  
ARTISTS-COSMISTS OF THE «AMARAVELLA» GROUP  
(20S OF THE TWENTIETH CENTURY)**

**Аннотация:** Работа посвящена возникновению, истории и возрождению одного из направлений русского космизма (художественного) и его представителям.

**Ключевые слова:** Амаравелла, русский космизм, интуитивное творчество.

**Abstract:** The work is dedicated to the emergence, history and revival of one of the directions of Russian cosmism (artistic) and its representatives.

**Keywords:** Amaravella, Russian cosmism, intuitive creativity.

Начало формирования группы «Амаравелла» можно отнести к 1923 году, хотя ее основоположник П.П. Фатеев выставлял свои работы и почти ежегодно участвовал в художественных выставках, начиная с 1916 года. Столь же активной была деятельность и других членов

группы. В нее входили: Петр Фатеев, Вера Пшисецкая (Руна), Александр Сардан (Баранов), Борис Смирнов-Русецкий. Позже к ним присоединились Сергей Шиголев и Виктор Черноволенко. С 1927 года группа по инициативе Сардана стала именоваться «Амаравелла» (от древнеиндийского «Амаравети» – «обитель бессмертных», «берег бессмертия»), представляя собой заметную страницу в общественной жизни художников нашей страны в первое десятилетие после 1917 года.

Большую роль в деле их объединения сыграла встреча с художником Н.К. Рерихом. Она и подготовка группы к выставке в США инициировали написание Манифеста «Амаравеллы», один из пунктов которого гласил: «Наше творчество, интуитивное по преимуществу, направлено на раскрытие различных аспектов космоса – в человеческих обликах, в пейзаже и в отображении абстрактных образов внутреннего мира» [1].

Это положение Манифеста до сих пор вызывает противоречивые толкования творчества художников. Многие связывают космическую направленность «Амаравеллы» только с учением «Живой Этики» Е.И. Рерих, первые книги которой были подарены группе самой Еленой Ивановной, и с «Тайной доктриной» Е.П. Блаватской. Эти учения основаны на тайном знании, на некоем откровении высших сил избранным людям.

Но в те же 20-е гг. XX в. в СССР (и не только) сформировался интерес к космическим полетам при помощи не столько духа, сколько технических средств. Была создана секция межпланетных сообщений в Военно-научном обществе Института инженеров Красного Воздушного Флота (позже ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского), сложился ряд обществ по изучению возможностей межпланетных сообщений. Лекции по этой тематике в Политехническом музее собирали такие массы людей, что для поддержания порядка привлекалась конная милиция.

Космическая тема увлекала литераторов («Аэлита» А.Н. Толстова, «Красная Звезда» и «Инженер Мэнни» А.А. Богданова) и кинематографистов («Аэлита» Я.А. Протазанова и «Космический рейс» В.Н. Журавлева). Художники «Амаравеллы» тоже живо интересовались технической стороной космонавтики: Сардан профессионально изучал астрономию; Шиголев учился на естественном факультете МГУ; Фатеев, обосновывая наступление «Нового Космического Сознания», опирался на серьезные данные науки. Таким образом, космическое мировоззрение группы «Амаравелла» сложилось под влиянием не только мистики Рерихов и

Блаватской, но и научно-технической концепции полета в космос. Опираясь на идеи «Нового мира» и «Нового человека», художники группы обозначили своей целью – создание «Новой красоты» [2-4].

Работы «Амаравеллы» были выставлены в центре искусств Нью-Йорка «Корона Мунди» (1927) и в Чикаго (1928). Американская пресса отзывалась о выставке доброжелательно, отмечая талант художников, «внутреннюю убедительность и силу картин, выявляющих могучие источники творческой жизни».

Последняя выставка группы «Жизнь–Творчество» состоялась в Москве в 1929 году. В 1930 г. Вера Пшисецкая (Руна) была арестована и погибла в сороковых годах. Был арестован и А. Сардан, правда, на короткое время. После освобождения окончил курсы кинорежиссеров во ВГИКе и с успехом создавал научно-популярные фильмы, в частности, о А.Л. Чижевском. А Сардан умер в 1974 году. П. Фатеев продолжал заниматься художественным творчеством, но до шестидесятых годов нигде не выставлялся (умер в 1971 году). Первая посмертная выставка его работ состоялась в Политехническом музее (г. Москва) и Государственном музее истории космонавтики им. К.Э. Циолковского (г. Калуга) в начале 70-х гг. XX в. С. Шиголев с 1933года занимался мультипликацией, а затем – оформительской деятельностью в отделе пропаганды ЦК ВКП(б). В 1941 году добровольно ушел на фронт, попал в плен и погиб в лагерях. В. Черноволенко в 30-х гг. XX в. оставил живопись и работал на производстве, но вернулся искусству после выхода на пенсию, создав более 250 картин (умер в 1972 году). Б. Смирнов-Русецкий, пробыв в заключении и ссылке 15 лет, после освобождения в 1956 году продолжал заниматься любимым делом (умер в 1993 году).

Возрождение интереса к группе «Амаравелла» началось во второй половине 1970-х гг. XX в. [5]. Работы художников, хранящиеся у родственников, приобретают частные коллекционеры, Мемориальный музей космонавтики, Музей искусств в Нукусе (Каракалпакия), Международный Центр Рерихов. В фондах Мемориального музея космонавтики более 50 работ «Амаравеллы», имеющих большой успех на выставках в России, Европе, Индии, Австралии, США.

### **Литература**

1. Грибова З.П. Галутва Г.В. Художники «Амаравеллы». Судьбы и творчество. – М.: МБА, 2009. – 205 с.
2. Линник Ю.В. Соната Ориона. – Петрозаводск: Святой остров, 1993. – 224 с.

3. Линник Ю.В. Хрусталь Водолея. – Петрозаводск: Святой остров, 1994. – 232 с.
4. Линник Ю.В. Путь к Плеядам. – Петрозаводск: Святой остров, 1994. – 288 с.
5. Лыткин В.В. Понятие космизма и проблема его классификации // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2012. – № 6 (127). – С. 265-272.

УДК 629.7.01

eLIBRARY.RU: 55.47.07

Арувелли С.В.  
аспирант, МАИ (НИУ)

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛИКА ПЛАНИРУЮЩЕЙ  
ПАРАШЮТНОЙ ГРУЗОВОЙ СИСТЕМЫ ПОД ПАРАМЕТРЫ  
ТРАНСПОРТНОЙ ОПЕРАЦИИ  
METHOD OF CARGO RAM-AIR PARACHUTE DESIGN FOR  
TRANSPORT OPERATION PARAMETERS**

**Аннотация:** разработана адаптивная методика определения облика планирующей парашютной грузовой системы с площадью крыла до 90 м<sup>2</sup> для грузов массой до 2000 кг, учитывающая специфику транспортной операции и позволяющая оптимизировать конструкцию по нескольким критериям.

**Ключевые слова:** методика определения облика парашюта, планирующий парашют, парашют-крыло, парашютная система, парашют, проектирование парашюта.

**Abstract:** An adaptive method of ram-air parachute design with a wing area up to 90 m<sup>2</sup> for a cargo with weight up to 2000 kg was developed. The specifics of the transport operation are taken into account. The method is allowing optimization of the design according to several criteria.

**Keywords:** parachute design, parafoil design, parachute design method, parafoil, ram-air parachute.

Разработка методики определения облика планирующей парашютной грузовой системы (ППГС) с учётом специфики транспортной операции является актуальной задачей [4, 5], решение которой позволит увеличить эффективность авиационных транспортных систем и транспортных операций, включающих десантирование грузов.

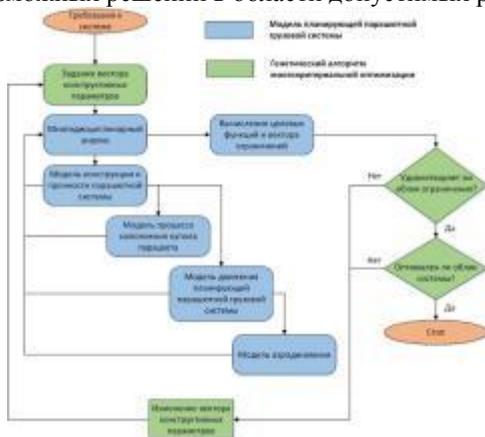
**Математические модели ППГС**

Используются следующие математические модели (ММ): ММ конструкции и прочности планирующего парашюта, ММ процесса наполнения крыла парашюта [6], ММ аэродинамики ППГС, ММ движения ППГС [1, 7].

**Методика определения облика ППГС**

Методику определения облика ППГС [2] (Рис. 1) можно описать следующими шагами:

1. Задание требований к ППГС [3].
2. Задание конфигурации системы вектором конструктивных параметров.
3. Цикл многодисциплинарного анализа:
  - 3.1. Прочностной расчёт ППГС, определение материалов для купола и строп парашюта. Определение массы и стоимости материалов парашютной системы.
  - 3.2. Моделирование процесса наполнения крыла парашюта для определения максимальной нагрузки и перегрузки, действующих на элементы парашютной системы и полезную нагрузку.
  - 3.3. Определение аэродинамических характеристик ППГС.
  - 3.4. Моделирование движения системы груз-парашют: определение скорости приземления, горизонтальной скорости установившегося полёта и производных устойчивости системы.
4. Вычисление значений целевых функций и элементов вектора ограничений.
5. Минимизация значений целевых функций относительно вектора возможных решений в области допустимых решений.



**Рис. 1.** Алгоритм методики определения облика планирующей ППГС

### Результаты

В результате исследования разработана универсальная формально-эвристическая методика определения облика ППГС с варьируемым количеством критериев оптимальности под параметры и ограничения

транспортной операции, адекватная при площади крыла до 90 м<sup>2</sup> и массе груза до 2000 кг, позволяющая решать широкий круг прикладных задач.

### **Литература**

1. Арувелли С.В. Влияние угла установки крыла и длины строп на динамику планирующей парашютной грузовой системы // Общероссийский научно-технический журнал «ПОЛЕТ». – 2020. – № 2. – С. 54-64.
2. Арувелли С.В. Методика определения оптимального облика планирующей парашютной грузовой системы на ранних этапах проектирования // Вестник Московского Авиационного Института. – 2020. – № 1 (27). – С. 76-87.
3. Арувелли С.В., Долгов О.С. Требования и условия эксплуатации авиационных систем доставки грузов в труднодоступные районы // Научно-производственный и культурно-образовательный журнал «Качество и жизнь». – 2017. – № 3 (15). – С. 11-15.
4. Иванов П.И. Проектирование, изготовление и испытания парапланов: методическое руководство для разработчиков парапланерных систем, конструкторов и испытателей / Иванов П.И., КП «Гранд-С». – Феодосия, 2001. – 256 с.
5. Лялин В.В., Морозов В.И., Пономарев А.Т. Парашютные системы. Проблемы и методы их решения. / Лялин В.В., Морозов В.И., Пономарев А.Т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 576 с.
6. Lingard J. S. Ram Air Parachute Design Clearwater Beach, Florida, US: AIAA, 1995.
7. Precision Aerial Delivery Systems: Modeling, Dynamics, and Control под ред. Yakimenko O.A., Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 2015. – 965 с.

УДК 523.34, 629.7  
eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Багров А.В.**

доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник  
Института астрономии РАН, г. Москва

**Леонов В.А.**

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

## ПРИВЯЗНЫЕ ПЛАТФОРМЫ НАД ЛУНОЙ DOCKING PLATFORMS OVER THE MOON

**Аннотация:** Вблизи точки либрации  $L_1$  системы «Земля-Луна» можно размещать привязные конструкции. Платформы любого размера дают возможность причалить к поверхности Луны множеством тросов, что полностью снимает ограничения на размеры и массу платформы. Сама платформа должна находиться от Луны на большем расстоянии, чем точка либрации, при этом на самой платформе будет небольшая сила тяжести, что позволит избежать проблем, вызываемых полной невесомостью. Тросовые системы не будут мешать наблюдениям с поверхности Луны, так как они будут проецироваться на платформу. Построение платформ исключит использование спутников на окололунных орбитах.

**Ключевые слова:** космическая платформа, Луна, точка либрации, привязная конструкция.

**Abstract:** Near the libration point  $L_1$  of the Earth-Moon system, tethered structures can be placed. Platforms of any size can be moored to the surface of the Moon with many cables, which completely removes restrictions on the size and weight of the platform. The platform itself should be further from the moon than the libration point. There will be little gravity on the platform, which will avoid the problems caused by complete weightlessness. Cable systems will not interfere with observations from the surface of the moon, as they will be projected onto the platform. The construction of the platform excludes the use of satellites in lunar orbits.

**Keywords:** space platform, Moon, libration point, tethered structure.

Поселения вне Земли должны обеспечивать полную безопасность для людей и техники от негативных воздействий космической среды. Поэтому самыми перспективными вариантами таких поселений будут конструкции, построенные на Луне из монолитного базальта [1]. Начало строительства лунного поселения может состояться в ближайшее время [2], хотя полномасштабное освоение Луны произойдет только после разработки и строительства транспортной магистрали «Земля-Луна» высокой пропускной способности [3]. Однако возможность реализации большого грузопотока на Луну и обратно приведет к необходимости использования космических платформ там, откуда старт в дальний космос будет наиболее малозатратным. Любые варианты таких платформ на низких окололунных орбитах представляются бесперспективными, так как

доставка на них грузов с поверхности Луны и обратно можно будет осуществлять только с помощью ракетной техники. Намного интереснее представляется создание «привязных» платформ, размещаемых вблизи точки либрации  $L_1$  системы «Земля-Луна». Если платформа расположена ближе к Земле, чем точка либрации, то ее положение относительно Луны будет обеспечено простыми тросовыми связями с лунной поверхностью, которые будут одновременно элементами лифтовых транспортных систем между Луной и платформами.

Привязные платформы будут обладать рядом особенностей, которые могут способствовать их эффективному использованию.

Во-первых, на этих платформах можно будет разместить доки для приема доставляемых из других областей солнечной системы сырьевых ресурсов (например, [4, 5]). Переработанное сырьё можно будет перенаправлять с платформ как на Луну, так и на Землю. На привязных платформах можно будет размещать различные производства, в том числе с непрерывным режимом работы, и с большим энергоснабжением. Этому будут способствовать как свободное пространство для размещения солнечных батарей, так и возможность энергоснабжения предприятий по сверхпроводящим кабелям с поверхности Луны в короткие периоды попадания платформ в тень Земли во время лунных затмений.

Во-вторых, в практически неограниченном объеме привязной платформы будет удобно размещать стапели для сборки крупногабаритных и массивных конструкций предназначенных для работы в космосе аппаратов. После сборки эти аппараты смогут стартовать в космос с минимальной тягой двигателей, что исключено для вариантов старта с поверхности Луны и, тем более, с Земли.

В-третьих, на платформе будет сохраняться небольшое притяжение со стороны Земли. Это исключит необходимость парирования проблем, связанных с полной невесомостью. Вместе с тем это притяжение будет настолько малым, что можно будет не принимать во внимание приливные силы, которые действуют на конструкции большого размера на низких околоземных орбитах.

Размещение вблизи точки либрации привязных платформ позволит использовать локальную транспортную систему «платформа-Луна», которая обеспечит грузопоток между платформой и Луной и не будет мешать грузопотоку между Луной и Землей.

Расположение привязных платформ, подвешенных к Луне, сохраняет риск их отрыва от якорей и падения на Землю с очень тяжелыми последствиями. Этот риск может быть минимизирован

многократным дублированием якорных тросов, а также установкой компактных тормозных двигателей.

Привязные окололунные платформы, как и лифтовые системы между Луной и Землёй, будут располагаться над центром лунного диска и совершать полный оборот вокруг центра масс Луны за лунные сутки. Поэтому любые спутники, выведенные на любые окололунные орбиты, будут угрожать столкновением с якорными тросами платформ. Для того чтобы исключить возможность такого разрушительного взаимодействия, спутники Луны не будут запускаться вообще.

В Солнечной системе имеется большое количество природных тел разного размера, которые пересекают окололунное пространство и могут при столкновениях нанести разрушения платформам и их якорным тросам. Вопросы противодействия этим рискам предстоит проработать.

### **Литература**

1. Багров А.В., Леонов В.А. Стратегия заблаговременного строительства помещений на Луне для обитаемых станций космоса // Материалы 50-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «К.Э. Циолковский и этапы развития космонавтики». Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»), 2015. – С. 139-140.
2. Багров А.В., Митькин А.С., Москатыньев И.В., Сысоев В.К., Юдин А.Д. Предложения по развитию инженерной инфраструктуры как важного этапа в исследовании и освоении Луны // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2018. – № 1. – С. 24-30.
3. Багров А.В. От К.Э. Циолковского к современным представлениям о космических поселениях // Материалы 52-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «Проблемы и будущее российской науки и техники». Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2017. – С. 119-122.
4. Багров А.В., Леонов В.А., Кислицкий М.И. Промышленная заготовка водяного льда в космосе // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 1. – С. 76-81.
5. Багров А.В. Исследование и промышленное освоение космических ресурсов // Воздушно-космическая сфера. – 2020. – № 1. – С. 78-82.

УДК 551.5, 629.7  
eLIBRARY.RU: 34.35.00

**Багров А.В.**  
доктор физико-математических наук,

ведущий научный сотрудник  
Института Астрономии РАН, г. Москва  
**Леонов В.А.**  
кандидат физико-математических наук,  
научный сотрудник  
Института Астрономии РАН, г. Москва

**ПРИРОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ЕЕ  
ВЛИЯНИЕ НА ЭВОЛЮЦИЮ ЖИВЫХ ФОРМ  
THE NATURAL STATE OF THE EARTH SURFACE AND ITS  
INFLUENCE ON EVOLUTION OF LIVING BEINGS**

**Аннотация:** За время существования Земли как планеты её поверхность претерпевала очень большие изменения: менялись океаны и континенты, менялся климат. Живые организмы либо успевали эволюционировать и приспособиться к этим изменениям, либо не успевали – и вымирали. Во время великих вымираний погибало до 95% биоты. Сейчас наблюдается быстрое глобальное изменение климата. Есть основания предполагать, что человек как биологический вид может не пережить эти изменения.

**Ключевые слова:** Земля, изменение окружающей среды, эволюция видов, великие вымирания, глобальные изменения климата.

**Abstract:** During the existence of the Earth as a planet, its surface has undergone very large changes: oceans and continents have changed, the climate has changed. Living organisms either had time to evolve and adapt to these changes, or did not have time – and died out. During the great extinctions, up to 95% of the biota died. Now there is a rapid global climate change. There is reason to believe that humans as a species may not survive these changes.

**Keywords:** Earth, environmental change, species evolution, great extinctions, global climate change.

Земля – это крохотное по масштабам Вселенной космическое тело, на котором существует жизнь, достигшая в своем развитии уровня разумной. Судьба нашей цивилизации неразрывно связана с судьбой нашей планеты. Если мы хотим разобраться в том, что ждет человечество в будущем, нужно не только исследовать законы развития обществ, но и принимать во внимание космическую среду обитания людей.

Возраст нашей планеты составляет 4,5 миллиарда лет. Геологические свидетельства ясно показывают, какие огромные изменения происходили с нашей планетой на этом огромном интервале времени. Менялись границы материков, менялась глубина и температура океанов. Менялась температура атмосферы и содержание в ней различных газов [1].

Меньше всего и самым медленным образом менялись условия в океане. При атмосферном давлении в 1 атм вода находится в жидком состоянии в узком интервале температур – от 0 °С до 100 °С. Средняя температура поверхности Земли благодаря парниковому эффекту на всем протяжении истории нашей планеты оставалась в пределах от +5 °С до +35 °С. Вследствие большой теплоемкости воды температура океанов никогда не опускалась ниже -4 °С (из-за солености морской воды). Поэтому обитатели океана пребывают в стабильных условиях со времен появления их видов. Во многих случаях диапазон температур, благоприятных для отдельных видов, оказывается очень узким: известно, что повышение температуры воды всего на 1 °С приводит к гибели множества видов кораллов. В то же время многие виды моллюсков и хрящевых рыб сохранились в океанской фауне в течение 500 миллионов лет.

Если в океане условия среды менялись медленно, и эволюция живых структур шла тоже медленно, то береговая линия океанов стала областью очень быстрых изменений среды и очень быстрой экспансии жизни на сушу. Благодаря огромному спутнику Земли – Луне – зоны приливов были очень обширными. Растения и животные моря быстро приспособились к жизни на суше, где условия среды обитания менялись от места к месту в очень широких пределах. Это обусловило возникновение огромного числа видов, приспособленных к большому количеству комбинаций условий среды. Следует заметить, что узкая специализация живых форм позволила не только занять все существующие на планете экологические ниши, но и к возникновению эндемических видов, способных существовать лишь тогда, когда занимаемые ими ниши существуют.

Если в океане условия менялись медленно, и живые структуры успевали эволюционным путем приспособиться к ним, то на суше условия менялись быстрее и в более широких пределах. Эти изменения часто проходили быстрее, чем к ним успевали приспособиться животные и растения. Это приводило к глобальным изменениям всей биоты. Возможно, некоторые резкие изменения условий на земной суше происходили от внешних причин, например, от падения на Землю космических тел [2]. Именно этим объясняют

сейчас «великие вымирания», в результате которых до 90% всей живой материи на планете обречалось на гибель. Но периодические и непериодические изменения климата во всех случаях имели природное происхождение.

Сегодня на нашей планете происходят глобальные изменения климата, которые ставят под угрозу существование не только всей нашей цивилизации, но и человека как биологического вида [3]. По некоторым оценкам климатологов, глобальное потепление может в недалеком будущем привести к повышению уровня мирового океана и затоплению большей части обитаемых на Земле территорий [4]. Возможен и другой сценарий, по которому изменения климата приведут к нарушению океанических течений, а это приведет к масштабному глобальному оледенению.

Бытует навязываемое СМИ мнение, что глобальные изменения климата связаны с человеческой деятельностью. Это – пропагандистская уловка. Вклад человечества в природные климатические изменения ничтожен. Так что речь может идти не о том, чтобы остановить происходящие изменения климата, а о том, чтобы найти наименее болезненный способ преодолеть их.

Сегодня человечество существует в неконтролируемых им природных условиях. Устойчивое существование и развитие нашей цивилизации возможно только в благоприятных и полностью контролируемых условиях. На Земле это неосуществимо. Но желательные условия могут быть созданы на Луне с помощью современной роботизированной техники. Размер обитаемой зоны на Луне может быть достаточным, чтобы переселить на неё все человечество и полностью обеспечить его продуктами питания [5].

Начинается гонка со временем: успеет ли человечество переселиться на Луну раньше, чем глобальные изменения климата приведут к его гибели на Земле?

### **Литература**

1. Рудник В.А., Собонович Э.В. Ранняя история Земли. – М.: Недра, 1984. – 349 с.
2. Резанов И.А. Жизнь и космические катастрофы. – М.: Агар, 2003. – 239 с.
3. David Spratt and Ian Dunlop. Existential climate-related security risk: A scenario approach. Melbourne: National Centre for Climate Restoration, 2019. – 11 p.
4. Черных Е.А. На Землю надвигается пятый ледниковый период. Первыми замерзнут Америка и Канада. // Комсомольская Правда,

02.10.2019. URL: <https://www.kp.ru/best/msk/ice-age/> (дата обращения: 23.12.2019).

5. Багров А.В., Леонов В.А. Размер осваиваемой территории на Луне // Материалы 53-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «Идеи К.Э. Циолковского в контексте современного развития науки и техники». – Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2018. – С. 337–338.

УДК 523.34, 624.01, 629.7  
eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Багров А.В.**

доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник  
Института Астрономии РАН, г. Москва

**Леонов В.А.**

кандидат физико-математических наук,  
научный сотрудник  
Института Астрономии РАН, г. Москва

## **СЦЕНАРИЙ ПЕРМАНЕНТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЛУННОГО ПОСЕЛЕНИЯ SCENARIUM OF CONTINUOUS BUILDIND OF LUNAR SETTLEMENT**

**Аннотация:** Федеральная космическая программа РФ предполагает создание постоянной станции на Луне после 2035 года. Рационально разворачивать не временную базу, а основывать большое растущее поселение. Начало строительства может быть основано на применении автоматической строительной техники. Последующее строительство должно интегрировать в себя все ранее построенное, то есть вестись в соответствии с долгосрочным генеральным планом. Этот план должен предусматривать снабжение лунного поселения ресурсами космоса. Предлагается сценарий строительства лунного поселения на этих принципах.

**Ключевые слова:** Луна, лунная база, роботизированное строительство, ресурсы космоса.

**Abstract:** The Federal space program of the Russia assumes the creation of a permanent station on the Moon after 2035. It is rational to deploy not a temporary base, but to establish a large growing settlement. The beginning of construction can be based on the use of automatic

construction equipment. Subsequent construction should integrate everything previously built, that is, be carried out in accordance with a long-term master plan. This plan should provide for the supply of space resources to the lunar settlement. A scenario for building a lunar settlement based on these principles is proposed.

**Keywords:** Moon, lunar base, robotic construction, space resources.

Осторожные планы России в отношении космоса, учитывающие сложное экономическое положение страны в условиях падения мировых цен на нефть и потока санкций, предусматривают развертывание российской базы на Луне только после 2035 года [1]. Однако эти сроки придется пересмотреть, если пока вяло протекающая гонка за космические ресурсы примет более интенсивный характер.

Пока еще ни одна страна мира не готова к организации на Луне постоянной базы. Правда, время от времени возникают пожелания «совместного» участия разных стран в американских планах освоения Луны или экспедиций к Марсу, но дальше разговоров о намерениях дело не заходит. Китай вообще не стремится к осуществлению совместных проектов в космосе, и все свои программы выполняет самостоятельно и с завидной последовательностью.

Тем не менее, время масштабного освоения космических ресурсов уже наступило, и гонка за них – в первую очередь на Луне – уже идет. В ожидании первых близких результатов гонки за ресурсы США выступает с односторонними инициативами, направленными на стимулирование коммерческих организаций в участии за раздел космического пирога. В 2015 году президент США Б. Обама подписал законопроект HR 2262, согласно которому гражданам США дозволяется владеть любыми ресурсами, добытыми ими в космосе. Этот закон гарантирует, что добытые ресурсы не могут быть конфискованы у их владельцев [2]. Вслед за ним с аналогичной инициативой выступило правительство Люксембурга, утвердив свои законодательные нормы о добыче полезных ископаемых на астероидах, дающее право любому землянину безо всяких ограничений добывать и владеть космическими ресурсами [3]. В этом году президент США Д. Трамп пошел даже дальше, не только разрешая своим гражданам осваивать любые ресурсы космоса, но и обещая им силовую защиту в космосе на уровне защиты «национальных интересов».

Все эти действия американской администрации и их спутников имеют целью вывести вопросы освоения Луны из существующего правового поля международных договоров. Фактически США

декларирует свое право на захват в космосе любых территорий и намерение защищать захваченное всеми доступными средствами, включая применение силы. В отсутствие полноценного международного законодательства, регулирующего коммерческое использование космоса, инициативы США должны, с одной стороны, привести к срочной разработке таких правовых норм, а с другой – вынудить остальные космические державы тоже пойти по пути захвата внеземных территорий в соответствии со своими национальными интересами и техническими возможностями.

Россия будет вынуждена все свои выделяемые на космос ресурсы направить на активное освоение Луны. Гигантские затраты, которые потребуются даже на первых этапах построения лунной базы, придется увязать с долгосрочными перспективами базы. Сейчас выбор места для возможного размещения лунной базы вблизи южного полюса Луны обусловлен надеждами обнаружить воду вблизи базы. Как обоснование выбора места базы эти соображения вызывают сомнение. Намного более перспективно разместить обитаемую лунную базу вблизи центра видимого диска Луны, откуда будут протянуты тросы лифтовой системы «Земля-Луна» [4]. Для обеспечения водой лунной базы можно использовать близкие ресурсы космического пространства [5], то есть добывать воду из пролетающих мимо Луны миникомет. Энергетику лунной базы можно обеспечить солнечными электростанциями днем и ядерными энергетическими установками [6] в ночное время.

Сценарий строительства базы на Луне должен включать в себя построение начальной инфраструктуры: навигационной системы [7], космодрома и ангара для размещения обитаемых модулей заводской готовности [8], строительства рабочих и жилых помещений из монолитного лунного базальта [9]. В дальнейшем к первым постройкам лунной базы должны пристраиваться новые помещения как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Подземные помещения рационально строить с низкой высотой потолков, а из вынутого при подземных разработках скального грунта вести строительство верхних этажей, где высота помещений может быть не лимитированной. Все строительство должно вестись при минимальном участии человека роботизированной техникой, что приведет к высокому темпу строительства. На ограниченной территории размером 10×10 км может быть построено монолитное здание высотой 1000 этажей с полезной площадью 100 млрд. кв. м, которого будет достаточно для комфортного проживания 100 млн. человек. В здании-поселении разместятся транспортные узлы лифтовых станций. При

высокой пропускной способности лифтовой системы они обеспечат полную независимость поставок продукции с Земли и обратно, а в определенной степени – и контроль за обменом грузов между Землей и Луной.

Размещение лунной базы в центре лунного диска стратегически более оправдано, чем в околополюсной зоне.

### Литература

1. Федеральная космическая программа России на 2016–2025 годы. Утв. постановлением Правительства РФ от 23 марта 2016 г. № 230.
2. Сайт Tehnot [Электронный ресурс] URL: <http://tehnot.com/obama-podpisal-zakon-dayushhij-grazhdanam-ssha-pravo-vladeniya-na-vnezemnyye-resursy/> (дата обращения 16.07.2019).
3. Сайт Tehnot [Электронный ресурс] URL: <http://tehnot.com/lyuksemburg-utverdil-zakon-o-dobyche-poleznyh-iskopaemyh-v-kosmose/> (дата обращения 16.07.2019)
4. Багров А.А., Багров А.В., Леонов В.А. Транспортная система «ЗЕМЛЯ-ЛУНА» // Патент RU 121233. Опубликовано 20.10.2012. Бюлл. ФИПС № 29.
5. Багров А.В., Леонов В.А., Кислицкий М.И. Промышленная заготовка водяного льда в космосе // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 1. – С. 76-81.
6. Российская программа освоения Луны. URL: <https://topwar.ru/print:page,1,121142-rossiyskaya-programma-osvoenia-luny.html> (дата обращения 19.05.2020).
7. Багров А.В., Дмитриев А.О., Леонов В.А., Юдин А.Д., Москатинев И.В., Сысоев В.К. Оптическая система глобального позиционирования для Луны // Сб. тр. «Актуальные вопросы проектирования автоматических космических аппаратов для фундаментальных и прикладных научных исследований» (вып. 2) // Химки: АО «НПО Лавочкина», 2017. – С. 86-91.
8. Багров А.В., Леонов В.А. Создание космодрома на Луне методом наплавления реголита на монолитную поверхность // Воздушно-космическая сфера. – 2018. – № 4. – С. 78-83.
9. Леонов В.А., Багров А.В. Производительность строительного 3D-принтера на солнечной энергии // Материалы 54-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского». Часть 2. Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2019. – С. 265-268.

**Батанов А.Ф.**

кандидат технических наук, начальник-руководитель СКТБ ПР,  
г. Москва

**Хаханов Ю.А.**

кандидат технических наук,  
член-корреспондент РАКЦ,  
г. Санкт - Петербург

**МАЛОГАБАРИТНЫЕ МНОГООСНЫЕ ВЫСОКОТОЧНЫЕ  
СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОТРАБОТКИ  
НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ  
SMALL-SIZED MULTI-AXIS HIGH-PRECISION STABILIZED  
PLATFORMS FOR TESTING NEW TECHNOLOGIES IN  
MICROGRAVITY.  
FUNDAMENTALS OF THE DEVELOPMENT METHOD  
AND SOME RESULTS OF PRELIMINARY TESTS**

**Аннотация:** В процессе развития космических технологий в условиях микрогравитации невесомости выявлено, что качество технологических процессов (например, при создании новых материалов, лекарств, биоэлементов и др.) снижается из-за отклонения вектора ускорений от направления оси ПН при воздействии микровозмущений на ПН. Для решения указанной проблемы предлагается использовать разработанные малогабаритные высокоточные стабилизированные платформы. Кроме того, предложенные решения по миниатюризации элементной базы, способ управления и реализующие их информационно-измерительные управляющие системы позволяют реализовать новую идеологию применения нанозкономных технологий с использованием малых космических аппаратов и сверхлегких ракет для запуска, в том числе, и боевых ракет после их снятия с дежурства.

Проведены экспериментальные исследования указанных методов на опытных образцах базовых блоков и узлов платформы.

**Ключевые слова:** микрогравитация, космические технологии, отклонение вектора ускорений, качество процесса, малогабаритные стабилизированные платформы.

**Abstract:** During the development of space technologies in microgravity and weightlessness, it was revealed that the quality of technological processes (for example, when creating new materials,

medicines, Bioelements, etc.) decreases due to the deviation of the acceleration vector from the direction of the PN axis when micro-vibrations are applied to the PN.

To solve this problem, it is proposed to use the developed small-sized high-precision stabilized platforms. In addition, the proposed: solutions for the miniaturization of the element base, the control method and the information and measurement control systems that implement them allow us to implement a new ideology of applying nanoeconomical technologies using small spacecraft and ultralight missiles for launching, including combat missiles after they are taken off duty.

Experimental studies of these methods were conducted on experimental samples of the base blocks and nodes of the platform.

**Keywords:** microgravity, space technologies, acceleration vector deviation, process quality, small-sized stable platforms.

Новое направление в создании уникальных наноэкономных технологий по производству, например, материалов, биоэлементов предлагается с использованием малогабаритных высокоточных стабилизированных платформ (МВСП) для работы в условиях микрогравитации невесомости. В частности, решается задача стабилизации оси полезной нагрузки (ПН) по вектору ускорения. Левтов В.Л. впервые выявил проблему и определенную закономерность, что отклонение вектора ускорений от направления оси ПН является одним из важных факторов влияния микровозмущений на ПН в условиях невесомости, а это снижает качество технологических процессов. Предлагаемые МВСП предназначены для решения указанной проблемы. Принципиальные особенности научно-технических методов разработки платформы для разной ПН, позволяющие реализовать новые технологии, таковы:

- предложены методы миниатюризации, обеспечивающие минимальные массогабаритные параметры, что позволяет создавать платформы массой менее 3-5 кг в зависимости от ПН (разработана миниатюрная элементная база и созданы опытные образцы);
- новые методы управления и реализующие их информационно-измерительные управляющие системы (проведены экспериментальные исследования на опытных образцах базовых блоков);
- предлагаемые МВСП позволяют реализовать новую идеологию применения наноэкономных технологий с использованием малых космических аппаратов и сверхлегких ракет для запуска, в том числе, и боевых ракет после их снятия с дежурства;

– элементная база и конструкция могут быть адаптированы под разные полезные нагрузки, например, 3D-принтеры для выращивания биоэлементов, а также установки специальных емкостей для создания новых лекарств, материалов и других задач.

Предложенные научно-технические идеи и аппаратное оборудование для их реализации позволят получить новые эффективные космические технологии. Проведенные предварительные экспериментальные исследования на макетных образцах показали достаточно обоснованное подтверждение возможности их создания.

В стадии оформления находятся несколько заявок на патенты как на предлагаемые способы повышения точности работы платформ, так и на разработанные конструкторские решения.

УДК: 341.1/8

eLIBRARY.RU: 10.87.75

**Бочина Г.Е.**

ГКУ Калужской области «СФЗ»

**ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОБЫЧИ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КОСМОСЕ  
THE PROBLEMS OF LEGAL REGULATION OF  
MINING IN SPACE**

**Аннотация:** Настоящая работа исследует современное состояние правового регулирования добычи полезных ископаемых в космосе на международном и внутригосударственном уровнях. В ходе исследования автор приходит к выводу, что предпринятые к настоящему моменту попытки урегулировать этот вопрос в международных правовых актах не эффективны и требуют скорейшей доработки.

**Ключевые слова:** космическое право, Договор по космосу, добыча полезных ископаемых, правовой пробел.

**Abstract:** The present work inquires the current state of the legal regulation of mining in space on international and national levels. During the research the author comes to the conclusion that undertaken attempts to regulate this question with the help of international legal acts are ineffective and requires immediate revision.

**Keywords:** Space law, Space Agreement, mining, legal gap.

Запасы полезных ископаемых на Земле истощаются. Активную разработку космических запасов полезных ископаемых сдерживает несоразмерно большая стоимость затрат на такую разработку по сравнению со стоимостью добываемого сырья. Но нельзя исключать, что вскоре добыча полезных ископаемых в космосе станет более доступной. К этому времени уже должны быть сформулированы основные правовые принципы, регулирующие данную деятельность. Иначе мы столкнемся с серьезными нарушениями международного права.

В настоящее время на международном уровне добыча полезных ископаемых в космосе напрямую не урегулирована. При обсуждении этого вопроса принято ссылаться на статьи Договора по космосу 1967 г., гарантирующие свободу исследования и использования космического пространства. Однако они имеют очевидные недостатки: эти нормы декларативны и допускают двойное толкование. Некоторые государства полагают, что они гарантируют свободу исследования и использования космического пространства и в этом смысле не запрещают использование и освоение ресурсов, содержащихся в небесных телах, другие – что Договор по космосу не содержит каких-либо положений, гарантирующих государствам свободу действий.

Некоторые государства пользуются такой неопределенностью в правовом регулировании и принимают нормативно-правовые акты, которые позволяют резидентам данного государства добывать полезные ископаемые в космосе и всячески поощряют данную деятельность. В частности, это законы США: закон о коммерческом космосе 2015 г. и указ о коммерческой добыче ресурсов на Луне 2020 г. Также Люксембург в 2017 г. принял подобный закон.

В противовес этому в 2017 г. Гагская рабочая группа по управлению космическими ресурсами представила основные положения для разработки правового режима деятельности по добыче полезных ископаемых в космосе. Они предусматривают, что государства и межправительственные организации будут выдавать разрешение на осуществление деятельности по добыче космических ресурсов. На сырье, добытое из космических ресурсов, приобретаются «ресурсные права». Какой именно комплекс правомочий под собой подразумеваю «ресурсные права» в проекте не расшифровывается, а это значит, что он все еще требует серьезной доработки и конкретизации.

В российском праве данный вопрос никак не урегулирован. У сложившейся ситуации есть два пути развития: принять национальный акт, аналогичный американскому, или призвать мировое сообщество к

скорейшему принятию нормативного акта, который бы на международном уровне регулировал добычу полезных ископаемых в космосе.

УДК 52.6.08.629.78  
eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Буслаев С.П.**  
кандидат технических наук  
АО «НПО Лавочкина»  
г. Химки, Московской обл.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
МОДЕЛЕЙ УДАРА КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ О  
ПОВЕРХНОСТЬ ГРУНТА НЕБЕСНЫХ ТЕЛ В УПРАВЛЕНИИ  
ПОСАДКОЙ В РЕАЛЬНОМ РЕЖИМЕ ВРЕМЕНИ  
PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF MATHEMATICAL  
MODELS OF SPACECRAFT IMPACT ON THE GROUND  
SURFACE OF CELESTIAL BODIES  
IN REAL-TIME LANDING CONTROL**

**Аннотация:** Момент удара КА о грунт при посадке характеризуется большой быстротечностью, и до настоящего времени при посадке на Луну, Марс, Венеру в этот момент управление движением КА не осуществлялось. В то же время наличие работающей системы управления в этот момент может повысить надёжность посадки. Рассматривается возможность использования математических моделей удара КА в реальном режиме времени для обеспечения безопасной посадки в будущих экспедициях.

**Ключевые слова:** посадка, удар о грунт, математическая модель удара о грунт, управление посадкой, безопасность посадки.

**Abstract:** The moment of the spacecraft's impact on the ground during landing is characterized by high transience and, until now, during the landing on the Moon, Mars, and Venus, the motion of the spacecraft was not controlled at that moment. At the same time, the presence of a working control system at this moment can increase the reliability of landing. The possibility of using mathematical models of spacecraft impact in real time to ensure a safe landing in future expeditions is being considered.

**Keywords:** landing of a spacecraft, impact on the ground, mathematical model of impact, landing control, landing safety.

Движение КА при посадке в момент удара о поверхность грунта описывается системой дифференциальных уравнений второго порядка с нелинейными правыми частями и с точками разрыва и решается методами численного интегрирования на ЭВМ. При этом при определении реакции деформируемого грунта правые части могут представлять собой сложные выражения, что обусловлено сложной формой КА, проникающей в грунт, а также сложной моделью деформации грунта [1]. Всё это приводит к большим затратам вычислительных мощностей.

Следует заметить, что посадка КА на небесные тела, как и посадка самолётов на аэродромы, относится к одному из самых опасных этапов космического полёта. Это обусловлено неопределённым рельефом в точке посадки, разбросом скоростей КА перед ударом о грунт и другими причинами. При этом возрастает стремление проектантов повышать вероятность успешной посадки, что объясняется следующим:

- увеличивается стоимость и уникальность космических экспедиций;
- существует желание учёных осуществлять посадки в районах со всё более сложным рельефом, как это имеет место на Венере в районах тессера, в которых раньше посадки КА не рассматривались;
- существуют проекты, как, например, в случае борьбы с астероидной опасностью, когда надёжность посадки КА на астероид должна быть очень высокой.

В настоящее время уже существуют примеры проектов, когда при ударном контакте аппарата с грунтом происходит не просто «пассивное» поглощение кинетической энергии удара элементами конструкции, но и в момент удара регулируется направление последующего отскока аппарата и его высота. Это реализовано, например, в аппаратах с прыжковым типом передвижения, в так называемых «хопперах», или прыгунах, по-русски [2,3].

Применительно к посадочным аппаратам на другие планеты это будет означать решение на борту аппаратов уравнений движения КА, формирование управления амортизирующими устройствами КА и другими исполнительными устройствами [4]. Для выполнения такого варианта реализации посадочного аппарата в настоящее время создаются следующие условия:

- постоянно развиваются и совершенствуются микроэлектромеханические системы, в том числе акселерометры и гироскопы;
- разрабатываются новые микролидары и микрокамеры, развиваются системы технического зрения;

– повышается вычислительная мощность новых разрабатываемых процессоров.

Для математической реализации управления, работающего в момент удара о грунт, необходимо сформировать начальные условия удара (рельеф, начальные скорости удара), которые будут описываться стохастическими параметрами. Для сокращения времени расчётов необходимо использовать прогноз различных вариантов движения КА после удара о грунт [5].

### **Литература**

1. Буслаев С.П. Моделирование посадки космических аппаратов на грунты Венеры и Фобоса // Общероссийский науч.-техн. журн. «Полет». – 2011. – № 1. - С. 35-40.
2. Justin K.Yim and Ronald S. Fearing “Precision Jumping Limits from Flight-phase Control in Salto-1P”. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems 2018, Madrid, Spain. URL: <https://people.eecs.berkeley.edu/~ronf/PAPERS/jyim-iros18.pdf> (дата обращения: 22 мая 2020).
3. Babak E. Cohanim. Mission Design for Safe Traverse of Planetary Hoppers. Massachusetts Institute of Technology, 2013. URL: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/82476> (дата обращения: 22 мая 2020).
4. Буслаев С.П., Воронцов В.А. Перспективы развития средств, обеспечивающих безаварийную посадку автоматических КА на грунт планет // 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. 294-295.
5. Буслаев С.П. Прогнозирование успешной посадки автоматической межпланетной станции на поверхность небесного тела в условиях неопределённости // Космические исследования, АН СССР. Т.25. Вып.2. – 1987. – С. 186-192.

УДК 52.6.08.629.78  
eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Буслаев С.П.**  
канд. техн. наук  
АО «НПО Лавочкина»  
г. Химки, Московской обл.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
В БУДУЩИХ ЗАДАЧАХ ПОСАДОК И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ  
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ  
TECHNICAL VISION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
IN THE FUTURE TASKS OF LANDING AND MOVEMENT  
OF SPACECRAFT**

**Аннотация:** Рассматриваются особенности использования систем технического зрения (СТЗ) для построения цифровой модели местности и для последующего планирования автономных действий космических аппаратов (КА) с помощью полученной модели. В перечень таких действий КА входят: посадка на поверхность небесных тел, операции КА вблизи малых небесных тел (МНТ), движение планетоходов и др. Важной проблемой является рациональное использование и совместное сочетание лидаров и фотограмметрии с помощью стереокамер.

**Ключевые слова:** техническое зрение, цифровая модель местности, посадка космических аппаратов, выбор места посадки, планирование маршрута и действий

**Abstract:** The features of the use of technical vision systems for the construction of a digital terrain model and for the subsequent planning of autonomous actions of the spacecraft using the obtained model are considered. The list of such actions of the spacecraft includes: landing on the surface of celestial bodies, spacecraft operations near small celestial bodies, the movement of planet rovers, etc. An important problem is the rational use of photogrammetry and lidars.

**Keywords:** technical vision, digital terrain model, spacecraft landing, landing site selection, path planning and activities

Примерами применения систем технического зрения КА в настоящее время являются: выбор безопасного района посадки КА, сам процесс посадки, облёты и перелёты КА над поверхностью МНТ (астероидов, комет) и проведение операций вблизи них и на их поверхности, автономное планирование маршрутов движения планетоходов и их автономное перемещение по выбранному маршруту.

Применяемыми устройствами СТЗ в последнее время являются стереокамеры (компьютерное зрение) и лидары [1, 2, 3]. Достоинством лидаров является то, что их можно рассматривать фактически как устройства прямого метода измерения, когда дальность (и координаты, соответственно) точек поверхности определяется как результат

измерения по времени задержки отражённого светового импульса, что не требует больших вычислительных мощностей. При использовании стереокамер дальность и координаты объекта определяются косвенно, так как в этом случае измеряются электрические заряды на освещённых пикселях ПЗС-матрицы, а уже затем, после сложных подготовительных вычислений и расчётов, по алгоритмам фотограмметрии определяются координаты точек в 3D-пространстве, соответствующих этим пикселям, что требует больших вычислительных мощностей. При этом достоинством применения стереокамер является их информационная избыточность, поскольку камеры формируют фотоизображение всей сцены в серых (цветных) тонах, что не используется в фотограмметрии, но может успешно использоваться в алгоритмах различения образов. Это позволяет не только получить 3D цифровую модель местности, но ещё и идентифицировать объекты и получить содержательное описание сцены в виде присутствующих на ней этих объектов. Полученные фотоснимки позволяют также человеку в случае необходимости вмешаться в содержательную дешифровку фотографируемой сцены и осуществить визуальное управление космическим аппаратом.

Критериями для сравнения применения стереокамер и лидаров могут быть: стоимость, вес, потребляемая энергия, чувствительность к освещению и к материалу исследуемого рельефа, рабочее расстояние до рельефа и точность реконструкции, время реконструкции и необходимые для этого вычислительные средства.

Интересной задачей является поиск оптимальных мест размещения и требуемого количества датчиков СТЗ на космическом аппарате. На марсоходе «Curiosity» для обеспечения безопасного движения в общей сложности было установлено 12 камер в разных местах аппарата [4]. Альтернативным решением, позволяющим уменьшить число датчиков СТЗ, может быть размещение датчиков на гибкой длинной поворачивающейся штанге, напоминающей хобот или шею с датчиками: лидарами, парами стереокамер с разным фокусным расстоянием. При этом лидары и камеры могут рационально дополнять и страховать друг друга. Эта задача может решаться с помощью физических и математических стендов [5].

Следует заметить, что роль систем технического зрения в будущих космических экспедициях будет только возрастать. Это объясняется новыми задачами космических исследований, которыми могут быть, например: мониторинг комет и астероидов в рамках борьбы с астероидной опасностью, посадка КА в новых районах Венеры со сложным рельефом, создание автономных луноходов различного

назначении для обеспечения деятельности пилотируемых экспедиций на Луне.

### **Литература**

1. LiDAR: Driving the Future of Autonomous Navigation. Analysis of LiDAR technology for Advanced Safety. 2016 Frost & Sullivan, 2016. URL: [https://www.pdf4pro.com/file/2bd8/docs...FROST\\_ON\\_LiDAR.pdf](https://www.pdf4pro.com/file/2bd8/docs...FROST_ON_LiDAR.pdf). pdf (дата обращения: 22 мая 2020).
2. Lang, Feng and Jan-Peter Muller, «DEM generation and rover landing at the south pole of the Moon», European Planetary Science Congress 2018, URL: [https://www.researchgate.net/publication/339457913\\_DEM\\_generation\\_and\\_rover\\_landing\\_at\\_the\\_south\\_pole\\_of\\_the\\_Moon](https://www.researchgate.net/publication/339457913_DEM_generation_and_rover_landing_at_the_south_pole_of_the_Moon) (дата обращения: 22 мая 2020).
3. Lang, Feng and Chao Deng, «DEM generation and rover landing at the south pole of the Moon and Mars», 50th Lunar and Planetary Science Conference 2019. URL: <https://www.researchgate.net/publication/3394602> (дата обращения: 22 мая 2020).
4. S. Elliott, A. Dingizian, M. Maimone, «The Mars Science Laboratory Engineering Cameras», Space Sci Rev, 2012. – 17 p. URL: <https://pdfslide.net/download/link/the-mars-science-laboratory-engineering-cameras-mars-science-laboratory-engineering> (дата обращения: 22 мая 2020).
5. Буслаев С.П. Разработка бортовой системы автономного технического зрения марсохода // Вестник ФГУП НПО С.А.Лавочкина. – 2013. – № 1. – С. 24-28.

УДК 624-2/-9

eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Венгловская Е.Н.**

ассистент кафедры

Архитектура экстремальных сред

МАРХИ, г. Москва

## **ЭТАПЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОСЕЛЕНИЯ НА ЛУНЕ STAGES OF CONSTRUCTION OF MOON SETTLEMENT**

**Аннотация:** строительство поселения на Луне не позволит бюджету России создать полноценную лунную базу на ее поверхности одновременно в кратчайшие сроки. Поэтому строительство лунного поселения целесообразно разделить на несколько этапов. Кроме того,

для снижения затрат важно использовать ресурсы Луны. Рассмотрен вопрос о строительстве лунного поселения из лунного грунта – реголита. Реголит – это лунный грунт, который находится на поверхности Луны. Методом плавления из реголита с помощью специализированной техники возможно изготовление строительных блоков лунного поселения. Рассмотрен вопрос о строительстве лунного поселения из реголита в три этапа.

**Ключевые слова:** реголит, лунное поселение, строительство лунного поселения в три этапа, строительство из реголита, метод плавления реголита, строительные блоки из реголита.

**Abstract:** Construction of a settlement on the Moon will not allow Russia's budget to establish a full moon base on its surface simultaneously in the shortest possible time. Therefore, it is advisable to divide the construction of the moon settlement into several stages. In addition, it is important to use the Moon's resources to reduce costs. The issue of construction of a moon settlement from the moon soil of regolith was considered. Regolith is lunar soil that is on the surface of the moon. By the method of melting from regolite with the help of specialized equipment it is possible to manufacture construction blocks of the moon settlement. Consideration was given to the construction of a lunar settlement from the regolith in three stages.

**Keywords:** Regolith, lunar settlement, construction of lunar settlement in three stages, construction from regolith, method of regolith melting, building blocks from regolith.

Освоение ресурсов Луны потребует строительства на ее поверхности лунного поселения, пригодного для длительного пребывания группы астронавтов. Важная особенность лунного поселения – это максимальная защищенность от воздействия радиации, отсутствие кислорода и метеоритная опасность. Это влечет за собой ряд проектных решений для комфортного и безопасного пребывания астронавтов на поверхности Луны.

Возведение стен возможно с помощью специализированной техники, работающей на солнечной энергии из материала реголит. Специализированная техника, работающая на солнечной энергии – мобильные солнечные 3D-принтеры и СВЧ-печи.

Строительство лунного поселения возможно разделить на три этапа.

Начальный этап строительства – это подготовительный этап, состоит из возведения стен первого уровня лунного поселения и строительства площадки космодрома. Включает доставку

специализированной техники с помощью ракеты «Союз-2», а именно одного 3D-принтера, СВЧ-печи, манипулятора, техники соскребания и строительства стен из реголита.

С помощью доставленной техники методом плавления реголита производится строительство стен высотой шесть метров и толщиной три и полметра, а планировочное решение, передаваемое с помощью спутниковых систем, позволяет разместить экипаж астронавтов из двенадцати человек. Также с помощью специализированной техники соскребания, доставленной с помощью ракеты «Союз-2», производится строительство площадки космодрома.

Второй этап строительства – это доставка «модулей Бармина», монтаж перекрытия и строительство второго космодрома. Включает доставку «модулей Бармина» с помощью ракеты «Союз-2» и монтаж с помощью манипулятора в построенные стены «модулей Бармина». Далее производится монтаж перекрытия с помощью 3D-принтера методом плавления.

Третий этап строительства включает доставку дополнительной специализированной техники ракетой «Союз-2» и монтаж второго и последующих этажей лунного поселения.

По окончании строительства лунного поселения необходимо тестирование роботизированной техникой и в последствии животными, а затем группой астронавтов, доставленной для последующей работы.

### **Литература**

1. Багров А.В. Создание космодрома на Луне методом наплавления реголита на монолитную поверхность // Воздушно-космическая сфера. – 2018. – № 4 (97). – С. 79-83.
2. Майборода А.О. Долговременная лунная база с искусственной гравитацией и минимальной массой конструкции. // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 3 (100). – С. 34-36.
3. Мержанов А.И. Лунная база «Барминград». Проект, опередивший время // Воздушно-космическая сфера. – 2018. – № 2 (95). – С. 109-117.

УДК 523.34, 624.01, 721.01  
eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Колищак В.М.**  
инженер

Факультета урбанистики и городского хозяйства  
Московского политехнического университета, г. Москва

**Колищак Л.М.**

студент

Факультета машиностроения, каф. Материаловедения  
Московского политехнического университета, г. Москва

**Багров А.В.**

доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник

Института астрономии РАН, г. Москва

**Леонов В.А.**

кандидат физико-математических наук,  
научный сотрудник

Института астрономии РАН, г. Москва

**ТЕХНОЛОГИЯ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
ГОЛОВОК СОЛНЕЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ 3D-ПРИНТЕРОВ  
TECHNOLOGY AND MATERIALS FOR MANUFACTURING  
NOZZLES OF SOLAR CONSTRUCTION 3D PRINTERS**

**Аннотация:** для строительства космодрома, а также жилых и технических помещений на Луне наиболее рациональным представляется использование солнечного строительного 3D-принтера, принцип работы которого основан на переплавке материала лунных пород в монолитную структуру заданной геометрической формы. Строительный 3D-принтер будет представлять собой сферические зеркала-концентраторы для фокусировки солнечного излучения на головку, из которой будет вытекать расплавленное лунное минеральное сырье.

**Ключевые слова:** строительство лунных баз, реголит, базальт, 3D-печать, солнечный строительный 3D-принтер, алюмооксидная керамика.

**Abstract:** for the construction of a spaceport, as well as residential and technical premises on the Moon, the most rational use of a solar construction 3D-printer, the principle of which is based on melting the material of lunar rocks into a monolithic structure of a given geometric shape. The construction 3D-printer will be spherical mirrors-concentrators for focusing solar radiation on a head from which molten lunar mineral raw materials will flow.

**Keywords:** construction of lunar bases, regolith, basalt, 3D-printing, solar construction 3D-printer, alumina ceramic.

На протяжении многих десятилетий изучение и освоение Луны вызывало огромный интерес ученых всего мира. Очевидно, что строительство постоянной лунной базы откроет новые перспективы для изучения космоса. Постройка жилых и технических помещений на Луне могла бы стать первым шагом для обеспечения долговременного и благоприятного пребывания поселенцев, что позволит не только более подробно изучить и исследовать поверхность Луны, расширить научное понимание космоса, но и отработать технологии освоения не подготовленных для жизни планет Солнечной системы.

Первоначальное освоение Луны и дальнейшие ее исследования подразумевают развертывание на ней строительства постоянной базы и осуществление периодических (или постоянных) пилотируемых экспедиций к ней. Из-за отсутствия атмосферы на Луне при посадке космических аппаратов на ее поверхность будут подниматься облака пыли лунных пород, вызываемые тормозными двигателями этих аппаратов. Для решения проблемы запыленности поверхности Луны необходимо строительство обеспыленных посадочных площадок (космодромов) вблизи лунной базы [1].

В целях обеспечения быстрого и качественного возведения самой лунной базы рационально использовать такой метод капитального строительства, который позволит вести одновременную постройку как в недрах Луны, так и на ее поверхности из лунного грунта и излишков, извлеченных при строительстве в недрах [2].

Для строительства космодрома и лунной базы предложено использовать солнечный строительный 3D-принтер, принцип работы которого основывается на переплавлении материала лунных пород в монолитную структуру заданной геометрической формы. Такой принтер будет представлять собой сферические зеркала-концентраторы для фокусировки солнечного излучения, температура в фокусе которых будет достигать более тысячи градусов [3]. Этот сфокусированный луч солнечного света будет направлен на головку, из которой будет вытекать расплавленное лунное минеральное сырье (измельченный базальт или реголит).

Так как температура в фокусе зеркала превысит 1500 °С [4], а температура плавления базальтов составляет 1100-1400 °С, материал головки солнечного 3D-принтера должен выдерживать эти температуры и не подвергаться деформациям. В качестве такого материала можно использовать алюмосиликатные огнеупорные материалы.

Благодаря своим техническим и эксплуатационным характеристикам алюмосиликатные огнеупоры широко используют не

только на промышленных объектах, где технологические процессы предполагают наличие значительных температур (например, для футеровки сталеразливочных ковшей, кладки вагранок, котельных топок, печей для обжига извести и цемента, плавки стекла и др.), но и в жилых постройках, где используются тепловые агрегаты (доменные печи, дымоходы). Изделия из алюмосиликатной керамики весьма устойчивы к чередованию нагрева и охлаждения [5, 6].

Структура и свойства алюмосиликатных огнеупорных материалов зависят от содержания в них  $Al_2O_3$  и  $SiO_2$ , при этом характеристики огнеупоров возрастают с увеличением содержания  $Al_2O_3$ , что объясняется образованием химических соединений с более высокими температурами плавления. Составы и свойства алюмосиликатных огнеупоров представлены в таблице 1 [7].

Таблица 1.

Огнеупоры	Содержание основных компонентов, %	Температура службы, °С	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Доп. усадка, %
Полукислые (ГОСТ 390)	$Al_2O_3$ (15–28) $SiO_2$ (66–82)	1300–1400	1,6–2,3	18–25	±(0–2)
Шамотные (ГОСТ 390)	$Al_2O_3$ (28–45) $SiO_2$ (51–66)	1350–1450	2,5–2,7	15–20	–(0–2)
Шамотно-каолиновые (ГОСТ 5040)	$Al_2O_3$ (40–45) $SiO_2$ (52–57)	1450–1550	2,3–2,5	12–15	–(0–1)
Муллитовые (ГОСТ 10381)	$Al_2O_3$ (60–75) $SiO_2$ (21–40)	1500–1700	2,2–2,8	12–30	–(0–1)
Корундовые (ГОСТ 24704)	$Al_2O_3$ (95–99)	1700–1900	3,7–3,9	13–30	–(0–1)

По данным, представленным в таблице 1, можно сделать вывод о том, что для изготовления головки солнечного строительного 3D-принтера наиболее предпочтительны алюмосиликатные огнеупоры с наибольшим содержанием оксида алюминия  $Al_2O_3$ . Также такие огнеупоры обладают достаточно высокой термической стойкостью и повышенной теплопроводностью, что скажется на скорости их нагрева.

### **Литература**

1. Багров А.В., Леонов В.А. Создание космодрома на Луне методом наплавления реголита на монолитную поверхность // Воздушно-космическая сфера. – 2018. – № 4. – С. 78-83.
2. Багров А.В. Темпы строительства помещений на Луне солнечными 3D-принтерами. // Материалы 54-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского». Ч.2. – Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2019. – С. 268-271.
3. Багров А.В., Нестерин И.М., Пичхадзе К.М., Сысоев В.К., Юдин А.Д. Анализ методов строительства конструкций лунных станций // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2014. – № 4. – С. 75-80.
4. Багров А.В., Сысоев А.К., Сысоев В.К., Юдин А.Д. Моделирование спекания имитаторов лунного грунта солнечным излучением // Письма о материалах. Т.7. – 2017. – № 2. – С. 130-132.
5. Полубояринов Д.Н., Балкевич В.Л., Попильский Р.Я. Высокоглиноземистые керамические и огнеупорные материалы. М.: Госстройиздат, 1960. – 232 с.
6. Будников П.П., Бережной А.С., Булавин И.А., Каллига Г.П., Куколев Г.В., Полубояринов Д.Н. Технология керамики и огнеупоров. – М.: Госстройиздат, 1962. – 708 с.
7. Кашеев И.Д. Огнеупоры для промышленных агрегатов и топков. Справочник в 2-х книгах. Книга 1 «Производство огнеупоров». – М.: Интернет Инжиниринг, 2000. – 663 с.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 55.49.07

**Кузнецов Д.А.**

кандидат технических наук,  
ведущий инженер-конструктор  
АО «НПО Лавочкина», г. Химки

**К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДОВ ВИБРОЗАЩИТЫ  
ПРЕЦИЗИОННОЙ АППАРАТУРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
TO THE QUESTION OF INTRODUCING THE METHODS OF  
VIBRATION PROTECTION OF PRECISION EQUIPMENT IN THE  
PRODUCTION ACTIVITIES OF ORGANIZATIONS OF THE  
ROCKET AND SPACE INDUSTRY**

**Аннотация:** Сформулировано обоснование внедрения методов виброзащиты прецизионных космических аппаратов на этапах проектирования, опытной отработки и летной эксплуатации изделий. Рассмотрен процесс поэтапного включения виброзащитных мероприятий в производственную деятельность предприятий ракетно-космической отрасли.

**Ключевые слова:** виброзащита космического аппарата, прецизионная аппаратура, гироскопическое устройство, привод остронаправленной антенны.

**Abstract:** The justified application of vibration isolation methods for precision spacecraft at the stages of design, trial operation and flight operation of products is formulated. The process of phased inclusion of vibration protection measures in the production activities of the enterprises of the rocket and space industry is considered.

**Keywords:** vibration protection of the spacecraft, precision equipment, gyroscopic device, highly directional antenna drive.

Рассматривается актуальная проблема снижения вибровозмущений на современных космических аппаратах с бортовым прецизионным оборудованием от работы приводов солнечных батарей и антенн [1], гироскопических устройств и другого оборудования. Нередко целевая прецизионная аппаратура является уникальной и существует только в одном экземпляре, что приводит к отсутствию исследований в области ее работоспособности в условиях того или иного виброн нагружения [2]. Как следствие, часто производители данной аппаратуры не могут точно сказать, при каких уровнях вибраций изготовленная аппаратура начнет давать сбои в виде «смаза изображений», электрических помех и других негативных эффектов.

Решение данной проблемы состоит в разработке концепции, включающей в себя совокупность специальных методов и ориентированной на обоснованное последовательное (от простого к сложному) практическое проведение мероприятий по обеспечению

виброзащитой новых космических аппаратов [3]. Реализацию концепции предлагается осуществлять путем внедрения специальных комплексных программ виброзащиты космических конструкций в производственные процессы предприятий ракетно-космической отрасли, основываясь на степени необходимости и уровне их проработки, согласно специфике деятельности.

Представленные в работе методы виброзащиты [4] могут также широко использоваться и в других областях техники.

### **Литература**

1. Ефанов В.В., Герасимчук В.В., Кузнецов Д.А., Митькин А.С., Телепнев П.П., Цыплаков А.Е. Моделирование механических возмущений привода остронаправленной антенны космического аппарата планетных исследований // Полет. – 2017. – № 8. – С.19-25.
2. Геча В.Я., Ефанов В.В., Клишев О.П., Кузнецов Д.А., Москатиньев И.В., Телепнев П.П. Влияние вибраций на целевую прецизионную аппаратуру космических аппаратов // Полёт. – 2015. – № 3. – С. 20-24.
3. Герасимчук В.В., Ефанов В.В., Кузнецов Д.А., Телепнев П.П. К вопросу о повышении диссипативных характеристик конструкции космического аппарата // Космонавтика и ракетостроение. – 2018. – № 3(102). – С.103-110.
4. Телепнев П.П., Кузнецов Д.А. Методы виброзащиты прецизионных космических аппаратов / Под ред. д.т.н., проф. В.В. Ефанова. – Химки: Издатель АО «НПО Лавочкина»

УДК: 520.6.07

eLIBRARY.RU: 34.15.00;89.01.17;89.15.02.

**Матвеев Ю.А.**  
МАИ  
**Позин А.А.**  
ФГБУ «НПО «Гайфун»  
**Ильин В.К.**  
ГНЦ РФ ИМБП РАН  
**Козедра П.А.**  
ФГБУ «НПО «Гайфун»  
**Шершаков В.М.**  
ФГБУ «НПО «Гайфун»

**ВКЛАД К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ  
ОБЩЕСТВА. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ  
И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ  
CONTRIBUTION OF K.E. TSIOLKOVSKY TO THE  
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY. INNOVATIVE  
PROJECTS AND TECHNICAL SOLUTIONS**

**Аннотация:** Космические исследования – это прорывные технологии, инновационные проекты. Сбываются прогнозы К.Э. Циолковского в мировую цивилизацию. Показано, что сегодня эффективное использование информационного потока знаний, полученных в результате прогресса науки и технологии, дает важные последствия для стратегических инновационных решений в развитии космонавтики, промышленности, в экономике страны, ее устойчивом развитии.

На примере создания системы биологической защиты Земли, представлен ряд космических технологий, повышающих целевую отдачу космических исследований в интересах безопасности страны.

**Ключевые слова:** ракетные геофизические исследования, исследовательский ракетный комплекс, космическая биология, планетарный карантин.

**Abstract:** Space research is a breakthrough technology and innovative projects. The forecasts of K. E. Tsiolkovsky in the world civilization are coming true. It is shown that today the effective use of the information flow of knowledge obtained as a result of the progress of science and technology has important consequences for strategic innovative decisions in the development of space, industry, and the country's economy in its sustainable development.

On the example of creating a system of biological protection of the Earth, a number of space technologies that increase the targeted impact of space research in the interests of national security are presented.

**Keywords:** Rocket geophysical research, research rocket complex, space biology, planetary quarantine.

Могущество современной России, устойчивое ее развитие будет прирастать наукой, предсказанной К.Э. Циолковским, реализацией космических программ и технологий. Объединение ряда современных технологий смежных областей и космических в единые технологии создания комплексов и систем подтверждает это.

При этом известно, что это сложные организационно-технические системы (СОТС), повышение эффективности которых важно в

методическом и практическом плане для развития экономики и перестройки хозяйственных механизмов на основе инновационных технологий и разработки новых стратегий развития отраслей. На этапах проектирования используется детальная декомпозиция по структуре и функциям подсистем СОТС. Для учета особенностей и видов целевой направленности выделяются группы критериев эффективности. Реализуется полный потенциал анализа и оценки итоговой проектной интеграции эффективности системы с управлением полным жизненным циклом и планом поэтапной реализации [1].

В докладе на примере создания системы биологической защиты Земли (СБЗЗ) обоснованы технологии и технические решения. Для создания СБЗЗ представлен анализ развития нескольких известных пандемий и антикризисных мер, прогнозируемых на основе научного отечественного и зарубежного опыта. Даны сравнения наносимых ущербов экономике страны и ее устойчивому развитию.

Рассмотрен ряд системных проблем, мешающих развитию космических фундаментальных исследований. Предложены современные инновационные методы, технологии и технические решения на основе отечественного опыта из смежных отраслей, снижающие риски от ущербов с минимальными затратами средств. Для этого проанализирована направленность ФКП, цель которой обеспечить государственную политику страны в области космической деятельности (КД) за счет орбитальной группировки (ОГ) космических аппаратов (КА). С помощью этих аппаратов обеспечить предоставление услуг в интересах социальной экономической сферы науки и международного сотрудничества, в том числе, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также реализации пилотируемой программы, создание средств выведения и технических средств, создание научно-технического задела для перспективных космических комплексов и систем.

Отмечено, что ФКП не в полной мере удовлетворяет решению заинтересованных министерств и ведомств в оперативной информации. Низкое обеспечение инновациями потребителей, высокие риски, недостаточный объем финансирования работ – это требует корректировки программы и может быть обеспечено переходом на новый технологический уровень, который характеризуется достижениями в области мехатроники, информатики, технологии, геной инженерии, вирусологии и т.д.

Предложена технология на основе концепции «Оптимизация характеристик подсистем космического объекта по оперативности, степени готовности и стоимости информационного продукта» [2]. Показано, что для сохранения позиций на рынке пусковых услуг и перспектив на этапе проектных работ должны применяться технологии и технические решения, обеспечивающие лучшие по сравнению с отечественными и зарубежными образцами экономические показатели.

Представлен ряд космических технологий, повышающих целевую отдачу космических исследований, таких как: управление большими группировками МКА, используя искусственный интеллект, интероперабельные сети информационного пространства, геопозиционирование через спутники-ретрансляторы и использование вычислительных ресурсов.

Рассмотрены системные вопросы создания ракеты-носителя сверхлегкого класса (РНСЛК) как модификации базовой исследовательской ракеты, показана возможная и экономическая эффективность реализации проекта [3]. Оценка показала, что РНСЛК может быть создана как комплексная модификация базовой исследовательской ракеты РК МН-300. При этом в качестве показателя эффективности предложен системный показатель эффективности космической информационной системы (КИС) при ограниченных затратах в заданные сроки эксплуатации, затраты на восстановление КИС и финансовые потери от недополучения необходимой информации при задержке запусков.

Системный анализ вышеизложенного (интегративных инновационных технологий и технических решений) позволил последовательно разработать ряд оперативных мероприятий: программу «Исследование проб пылевых частиц в стратосфере и ионосфере для регистрации факта носительства ими биологических объектов и биогенных материалов», представляющих реальную опасность при экологических катастрофах, техногенных авариях, на предприятиях биотехнологических террористических акций, а, возможно, и разного рода пандемий.

На основании этого разработать требования по контролю СБЗЗ (планетарному карантину) на базе малых КА. Надежность защиты населения находится в прямой зависимости от эффективности действия каждого из звеньев биологической защиты и, в первую очередь, от обнаружения и биологического контроля по предупреждению и ликвидации последствий проникновения из космоса биоагентов.

Дана оценка вклада создаваемого проекта СОТС в результативность государства. При этом возможен анализ влияния инфраструктуры системы на конечный вносимый эффект в отраслевые программы и государственные, задачи научного, хозяйственно-экономического, оборонного назначения, безопасность страны.

### **Литература**

1. Ю.А. Матвеев, В.А. Ламзин, В.В. Ламзин. Исследование влияния надежности модификаций КА на программу развития космической системы // Вестник ФГУБ НПО им С.А. Лавочкина. – 2015. – №16. – С. 41-47.
2. Ю.А. Матвеев, П.А. Козедра, А.А. Позин, В.М. Шершаков. Оптимизация подсистем космического объекта по оперативности, степени готовности и стоимости информационного продукта. // Труды 44-х академических чтений по космонавтике. – М.: МГТУ им. Баумана, 2020. – С. 433-435.
3. Ю.А. Матвеев, А.А. Позин, В.М. Шершаков. Системные вопросы создания ракет-носителей сверхлегкого класса // Вестник ФГУБ НПО им С.А. Лавочкина. – 2019. – №2 (44). – С. 37-43.
4. С.Г. Потапов, А.Х. Кельян, С.Н. Агиевич, В.Л. Беспалов. Технология геопозиционирования через спутники-ретрансляторы // Труды 44-х академических чтений по космонавтике. – М.: МГТУ им. Баумана, 2020. – С. 469-470.

УДК: 52-1/-8

eLIBRARY.RU: 89.25.43

**Потапов С.Г.<sup>1</sup>, Кельян А.Х.<sup>1</sup>,  
Агиевич С.Н.<sup>2</sup>, Беспалов В.Л.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО НПП «НТТ», <sup>2</sup>АО «НИИ СТТ»

## **ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ СПУТНИКИ-РЕТРАНСЛЯТОРЫ GEO-POSITIONING TECHNOLOGY VIA RELAY SATELLITES**

**Аннотация:** В докладе рассматривается технология геопозиционирования – определения местоположения наземных радиостанций через спутники-ретрансляторы. Технология активно применяется и развивается за рубежом. Информация, получаемая методами геопозиционирования, по значимости соизмерима с информацией, получаемой от спутников видового дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), и существенно ее дополняет. Рассмотрены

ограничения технологии, пути их решения и состояние развития технологии в РФ.

**Ключевые слова:** геопозиционирование, спутниковый ретранслятор, определение местоположения наземных источников радиоизлучения.

**Abstract:** The report examines the technology of geolocation - determining the location of terrestrial radio sources through satellites repeaters. The technology is actively used and developed abroad. The information received by the geolocation methods is comparable in importance with the information received from the Earth remote sensing (ERS) satellites and substantially supplements it. The limitations of technology, ways of their solution and the state of development of technology in the Russian Federation are considered.

**Keywords:** geolocation, satellite repeater, location of available sources of radio emission.

Под геопозиционированием (ГП) в докладе понимается область науки и техники, объединяющая методы и средства оценки координат и вектора скорости объектов на поверхности Земли и в окружающем пространстве по радиосигналам, принятым от спутников-ретрансляторов (СР)[1].

Информация, получаемая методами ГП о местоположении (МП) радиосредств наземного, морского, воздушного и космического размещения, по значимости соизмерима с информацией, получаемой от космических аппаратов (КА) видового ДЗЗ и существенно ее дополняет.

Радиоисточниками для технологии ГП, как правило, выступают терминалы морской автоматической идентификационной системы (АИС), аварийные буи системы КОСПАС-САРСАТ, авиационные транспондеры автоматического зависимого наблюдения-вещания (АЗН-В), абонентские терминалы персональной спутниковой связи L -, S - диапазонов, шлюзовые станции и VSAT терминалы спутниковых систем связи, радиолокационные станции и др.

Технология ГП позволяет эффективно решать задачи по поиску и спасению, выявлению МП станций спутниковой связи, незаконно использующих частотный ресурс и нарушающих регламент радиосвязи на СР, источников помех для СР, контроля местоположения морских судов и авиации, незаконно отклоняющихся от маршрута. Координаты объектов, предоставляемых технологией, могут использоваться в качестве целеуказаний космическим средствам

видового ДЗЗ, существенно повышая эффективность их применения в спасательных операциях.

Анализ патентов, научных статей по теме ГП показывает, что исследованиями в этом направлении и созданием систем ГП через КА занимаются в США, Великобритании, Японии, Германии и Франции.

В рекламных проспектах ряда фирм США, уже эксплуатирующих глобальные системы ГП («SATID®», «HawkEye 360») через космические аппараты как на геостационарных (ГСО), так и низких (НО) орбитах, декларируется применение этих систем и в военных целях.

Поставляемые в РФ зарубежные комплексы ГП через СР на ГСО французской компании «Zodiac Aerospace» имеют существенные ограничения по времени ГП (3-4 часа на излучение), точности местоопределения (100-150 км), полную зависимость от поставщика по орбитальным параметрам СР и обеспечивают поставщику осведомленность о проводимых мероприятиях.

В то же время российская компания НПП «НТТ» (г. Санкт-Петербург) с 2010 г. активно развивает технологию ГП через СР как на ГСО [2], [3], так и через СР на НО и высокоэллиптических (ВЭО) орбитах. При этом время ГП составляет 3-4 минуты, а точность ГП в зависимости от условий составляет сотни метров – несколько километров. В ходе развития технологии была решена задача автономного, круглосуточного и всепогодного определения орбитальных параметров СР на ГСО, ВЭО и НО с точностью порядка 100 метров или ~ 30 угловых секунд [4] средствами из состава комплекса ГП.

Важным условием для ГП радиисточников является наличие смежных СР. В настоящее время технология ГП, разработанная в РФ, также как и системы ГП через СР на ГСО США и Франции, опирается на искусственно созданную мировым сообществом глобальную группировку космических аппаратов (КА), предназначенных для спутниковой связи, которая благодаря большому количеству КА позволяет найти некоторое количество смежных спутников в С- и Ку-диапазонах.

Возможность технологии контролировать те или иные объекты определяется возможностями космического сегмента. Отсюда проявляются и ограничения технологии. Прежде всего, это затруднения ГП радиисточников спутниковой связи в диапазонах VHF, UHF, L, S, X, Ka, так как в этих диапазонах не достаточно смежных СР для ГП, а также невозможность ГП радиисточников

РЛС, АИС, аварийных буёв и др., т.к. для них на КА связи отсутствуют приемные тракты.

Основным способом снятия ограничений и существенного расширения возможностей технологии является создание специального космического сегмента, оснащенного универсальной целевой аппаратурой – транспондерами ГП (ТГП) со свойствами: многодиапазонность приемных трактов; минимальные значения характеристик массы, габаритов, энергопотребления; сложности изготовления и функционирования. Это позволит использовать ТГП в качестве попутной нагрузки на любых спутниках, в том числе нано-, микро- и малого класса, создаваемых в рамках текущей космической программы РФ и выводимых на все возможные орбиты. Таким путем, в частности, пошла компания HawkEye 360, которая в 2019 году начала предоставлять услуги ГП, опираясь на свои первые четыре наноспутника на НО.

Важно отметить, что для развертывания космического сегмента для задач ГП на основе наноспутников ввиду их малой массы возможно использование малых ракет производства НПО «Тайфун».

При таком подходе массовое применение ТГП позволит создать непрерывную по времени и частоте, глобальную по покрытию Земли среду ретрансляции сигналов для решения задач контроля и определения МП подвижных морских, наземных, воздушных и космических объектов, в том числе и в арктическом регионе.

В настоящее время степень готовности аппаратно-программных средств ГП через СР на ГСО, ВЭО, НО находится на уровне серийных, опытных образцов и действующих макетов.

### **Литература**

1. Дворников С.В., Саяпин В.Н., Симонов А.Н. Теоретические основы координатометрии источников радиоизлучений. – СПб.: ВАС, 2007. – 80 с.
2. Могучев В.И. Дифференциальная пеленгация земных станций через геостационарный спутник // Электросвязь. – 2004. – № 6.
3. Могучев В.И. Допплеровская пеленгация земных станций через геостационарный спутник связи // Электросвязь. – 2003. – № 1.
4. Способ определения параметров орбиты искусственного спутника Земли. Патент № 2652603. МПК G01S 5/00 (2006.01). Бюл. №12 от 27.04.18. Заявка № 2017121725 от 20.06.17 г. Балабанов В.В., Беспалов В.Л., Кельян А.Х., Пономарев А.А., Севидов В.В., Чемаров А.О.

УДК 523.34; 624.03; 721.01.  
eLIBRARY.RU: 89.35.15

**Пыжов А.М.**,  
доцент, кандидат технических наук,  
пенсионер, г. Самара;  
**Янов И.В.**,  
ученик 10 класса МБОУ СОШ № 64,  
г. Самара;  
**Лукашова Н.В.**,  
учитель физики МБОУ СОШ № 64,  
г. Самара;  
**Синицын Д.А.**,  
г. Самара

## **КОНСТРУКЦИЯ ЛУННОЙ ОБИТАЕМОЙ СТАНЦИИ DESIGN OF THE LUNAR HABITABLE STATION**

**Аннотация:** Разработана конструкция обитаемой станции на Луне и способ её возведения из отдельных реголитовых блоков с помощью пневмоопалубки.

**Ключевые слова:** конструкция лунной обитаемой станции, реголитовые блоки, спекание реголита в СВЧ-печи.

**Abstract:** the design of a habitable station on the moon and a method for its construction from separate regolith blocks using a pneumatic formwork were Developed.

**Keywords:** design of the lunar habitable station, regolith blocks, sintering of regolith in a microwave oven.

Существующая концепция освоения Луны предполагает, что жилые сооружения, создаваемые на её поверхности на любом этапе колонизации, должны быть одинаково надежно защищены от опасностей лунной среды – космического излучения и метеоритных атак, достаточно просты и возводиться из лунного материала с использованием элементов космических аппаратов [1].

В 2016 году авторы в качестве темы конкурсного проекта по губернской школьной программе «ВЗЛЕТ 2016-2017» выбрали тему, посвященную разработке конструкции обитаемой станции на поверхности Луны [2]. При проведении исследований мы руководствовались теми же требованиями, предъявляемыми к сооружениям подобного рода, которые приведены выше.

В результате проведенных исследований была разработана простая конструкция обитаемой станции и способ её возведения. Строительный элемент станции изготавливается из стрельчатых или конических купольных конструкций, возводимых из отдельных блоков с помощью пневмоопалубки (патент РФ № 2694455) [3]. Блоки изготавливаются из реголита методом его предварительного формования и последующего спекания в мобильных СВЧ-печах. Для защиты от радиации и метеоритов на строительный элемент предусматривалась засыпка соответствующего слоя реголита. Причем, наиболее эффективная конструкция строительного элемента станции, которая представляет собой сочетание вертикальных стен с купольным горизонтальным перекрытием, была разработана при выполнении конкурсного проекта по программе «ВЗЛЕТ 2019-2020».

Таким образом, разработана конструкция лунной обитаемой станции, для возведения которой могут быть заблаговременно, до посадки космонавтов на Луну, использованы автоматизированные роботы. После возведения внутрь станции устанавливается жилой надувной модуль и система жизнеобеспечения. На возведение лунной станции с габаритами строительной конструкции диаметром 10-12 м и высотой 5 м для первого экипажа из 3-5 человек потребуется около одного земного года [3].

### **Литература**

1. Леонов В.А, Багров А.В., Галеев С.А., Маклая Е.В., Нечаев А.Л. Концепция строительства быстровозводимых укрытий на Луне // Материалы 54-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Ч. 2. – Калуга: Изд-во «АКФ» «Политоп», 2019. – С. 225-228.
2. Янов И.В., Пыжов А.М., Лукашова Н.В., Пойлов В.В., Широков И.Э., Луконин А.А. Оценка возможности возведения и защиты обитаемой базы на поверхности Луны // Материалы 52-х научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга: Изд-во «АКФ» «Политоп», 2017. – С. 317-318.
3. Пыжов А.М., Синицын Д.А., Янов И.В., Лукашова Н.В., Багров А.В., Леонов В.А. Защитный купол обитаемой станции на поверхности Луны // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 3. – С. 44-49.

УДК: 524.83

eLIBRARY.RU: 41.29.33

**Хачатуров Р.В.**

кандидат физико-математических наук,

старший научный сотрудник  
ВЦ им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН,  
Член-корреспондент РАКЦ, г. Москва

**МНОГОМЕРНАЯ ТОРОИДАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ВРЕМЕНИ  
В СООТВЕТСТВИИ С ТЕОРИЕЙ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ  
MULTIDIMENSIONAL TOROIDAL STRUCTURE OF TIME  
IN ACCORDANCE WITH THE HYPERUNIVERSE THEORY**

**Аннотация:** В соответствии с теорией Гипервселенной описана структура Времени, в котором происходит вращение пятимерного тора Гипервселенной. Обосновано предположение о том, что эта структура топологически эквивалентна четырёхмерному тору. Приведены основные положения теории Гипервселенной, выписаны полученные законы периодического изменения размера, скорости и ускорения расширения/сжатия нашей Вселенной в процессе её движения по четырёхмерной гиперповерхности пятимерного тора Гипервселенной.

**Ключевые слова:** теория Гипервселенной, пятимерный тор, математическое моделирование, космология, топологическая структура многомерного Времени.

**Abstract:** In accordance with the Hyperuniverse theory, the structure of Time is described in which the rotation of the five-dimensional torus of the Hyperuniverse takes place. The assumption that this structure is topologically equivalent to the four-dimensional torus is substantiated. The main provisions of the Hyperuniverse theory are given, the obtained laws of periodic changes of size, speed and acceleration of the expansion/contraction of our Universe in the process of its movement along the four-dimensional hypersurface of the five-dimensional torus of the Hyperuniverse are written out.

**Keywords:** the Hyperuniverse theory, five-dimensional torus, mathematical modeling, cosmology, topological structure of multidimensional Time.

Представленная в предыдущих моих работах [1-5] теория Гипервселенной описывает, прежде всего, многомерную пространственную структуру и топологию нашей Гипервселенной, которая в соответствии с этой теорией представляет собой вращающийся пятимерный тор. Не менее важным вопросом является структура и топология Времени, в котором происходит это вращение. В данной работе в соответствии с теорией Гипервселенной описано и

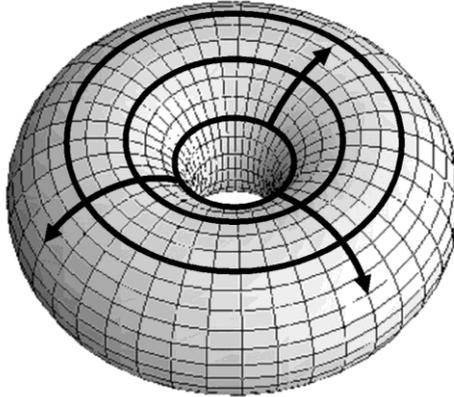
обосновано предположение о том, что эта структура топологически эквивалентна четырёхмерному тору.

Основные положения теории Гипервселенной

В соответствии с теорией Гипервселенной [1-5] наша Вселенная представляет собой расширяющуюся (в настоящий момент с ускорением) трёхмерную гиперповерхность четырёхмерного шара (гиперсферу) радиусом около 10 миллиардов световых лет и объёмом, соответственно,

$$W_U = W_{S^3} = 2\pi^2 R^3 \approx 20000 (\text{млрд.свет.лет})^3,$$

а Гипервселенная – вращающийся пятимерный тор, по которому движется наша Вселенная, периодически изменяя свой размер, как это показано на рис. 1.



**Рис. 1.** Трёхмерная схема пятимерного тора Гипервселенной.

Получены следующие законы периодического изменения радиуса, скорости и ускорения расширения/сжатия Вселенной при её движении по поверхности пятимерного тора Гипервселенной:

$$R(t) = R_1 + R_T (1 - \cos \alpha) = R_1 + R_T \left( 1 - \cos \left( t \cdot \frac{C}{R_T} \right) \right),$$

$$V_R(t) = C \sin(\alpha) = C \sin \left( t \cdot \frac{C}{R_T} \right),$$

$$A_R(t) = C \omega_T \cos(\alpha) = \frac{C^2}{R_T} \cos \left( t \cdot \frac{C}{R_T} \right).$$

О многомерности Времени

Существуют две, на первый взгляд, противоречащие друг другу философско-религиозные концепции, о которых необходимо сказать, прежде чем перейти к вопросу о размерности времени.

Согласно первой, человеку предоставлена полная свобода воли в принятии любых решений. Все основные религии придерживаются именно этой точки зрения.

Согласно второй, абсолютно всё предопределено, никакой свободы воли нет и быть не может (фатализм).

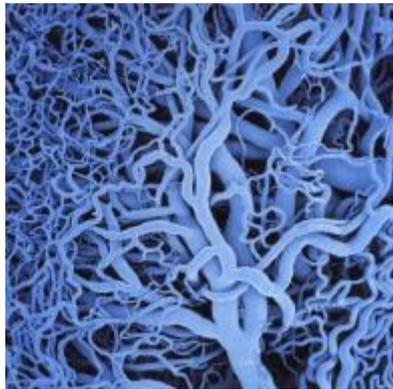
Основным аргументом фаталистов является то, что если бы у каждого человека была свобода воли, то в каждый момент времени вся Вселенная (с сотнями миллиардов Галактик и звёзд) должна была бы разветвляться на огромное число различных независимых ветвей развития (ветвей времени), так как та Вселенная, где реализовалась свобода воли одного человека, была бы несовместима с той Вселенной, где реализовалась свобода воли другого. Такие огромные растраты материи и энергии неоправданно велики, из чего и делается вывод, что никакой свободы воли ни у людей, ни у животных нет, нам только кажется (в силу слабости нашего мозга), что мы сами принимаем решения, а на самом деле миллиарды лет назад все было предопределено до малейшей детали. Аргументы фатализма весьма весомы и логичны. Однако отсутствие свободы воли и полная предопределённость лишает смысла и нашу жизнь, и существование всей Вселенной. Возможно ли примирить эти две концепции?

Представим себе дерево ветвей времени, которое должно получаться при реализации свободы воли каждого человека. Пример такого дерева схематически показан на рис. 2. Очевидно, что если расположить его на плоскости, то все его ветви спокойно на ней разместятся. Поэтому, если время не одномерно (как свойственно априори предполагать людям в силу того, что они сами одномерны по времени), а хотя бы двумерно, то противоречие исчезает: вся карта времени была изначально создана и полностью определена (как и утверждает фатализм), но по какому пути по ней идти каждый человек имеет возможность решать самостоятельно, реализуя в каждый момент времени свою полную свободу воли.



**Рис. 2.** Иллюстрация расположения ветвей Времени на плоскости

Очевидно, что на плоскости может разместиться не только счётное множество ветвей, но и множество мощности континуум различных траекторий. Однако вполне возможно, что время более чем двумерно. Например, для того, чтобы разные выбранные пути во времени могли проходить друг над другом, не пересекаясь, необходима, по крайней мере, трёхмерность времени. Это означает в частности, что перемещаться во времени можно не только вперёд и назад (в будущее и прошлое), но и вправо-влево, и вверх-вниз. Подобная трёхмерная структура ветвей времени проиллюстрирована на рис. 3.



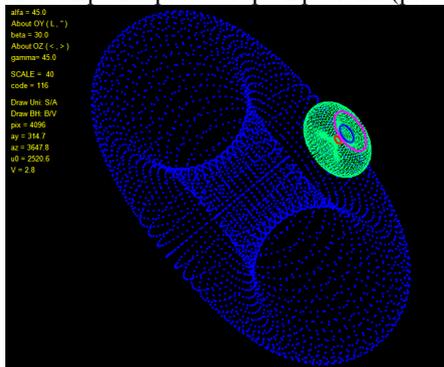
**Рис. 3.** Иллюстрация трёхмерной карты Времени

Более толстые ветви на этой карте можно интерпретировать как наиболее вероятные развития событий, основные магистрали времени, а более тонкие – менее вероятные, второстепенные дороги, «обходные» пути. Но если время трёхмерно, то человек имеет возможность, реализуя свою свободу воли, идти как по основным

магистральям, так и по тёмным областям, между основных дорог Времени.

#### Четырёхмерный тор Времени

Есть основания предполагать, что Время, в котором движется пятимерный тор Гипервселенной, топологически эквивалентно четырёхмерному тору и представляет собой трёхмерную гиперповерхность четырёхмерного тора Времени (рис. 4).



**Рис. 4.** Иллюстрация движения пятимерного тора Гипервселенной по трёхмерной гиперповерхности четырёхмерного тора Времени.

Важно отметить, что на схематическом рис. 4 редуцированы две координаты по Пространству и одна по Времени. Кроме того, пространственные и временные координаты на рис. 4 совмещены, хотя на самом деле они, разумеется, раздельны и независимы. Радиус кривизны четырёхмерного тела тора Времени должен быть в таком случае равен нескольким периодам собственного вращения пятимерного тора Гипервселенной, т.е. иметь величину порядка триллиона лет. Таким образом, если предположение о топологической эквивалентности структуры Времени четырёхмерному тору верно, то размерность пространственно-временного континуума, в котором пятимерный тор нашей Гипервселенной движется по трёхмерной гиперповерхности четырёхмерного тора Времени, равна 9.

#### Литература

1. Хачатуров Р.В. Теория пятимерной тороидальной Гипервселенной // Прикладная математика и математическая физика. – 2015. – Т. 1. – № 1. – С. 129-146.
2. Хачатуров Р.В. Объяснение природы гравитации и чёрных дыр с помощью теории Гипервселенной // Труды XL академических чтений

по космонавтике, посвящённых памяти С.П. Королёва. – М.: Комиссия РАН, 2016. – С. 153-155.

3. Хачатуров Р.В. О природе Чёрных Дыр с точки зрения теории Гипервселенной // Материалы XLI Международных общественно-научных чтений, посвящённых памяти Ю.А. Гагарина. – Воронеж: «Научная книга, 2016. – С. 347-366.

4. Хачатуров Р.В. Обмен материей и энергией между параллельными Вселенными с точки зрения теории Гипервселенной // Материалы XLIV международных общественно-научных чтений, посвящённых памяти Ю.А. Гагарина. – Гагарин: БФ Мемориального музея Ю.А. Гагарина, 2017. – С. 420-444.

5. Хачатуров Р.В. Динамика изменения размера Вселенной и природа гравитации в соответствии с математической моделью и теорией Гипервселенной // Труды Всероссийской научной конференции «Моделирование коэволюции природы и общества: проблемы и опыт. К 100-летию со дня рождения академика Н. Н. Моисеева (Моисеев–100)». – М.: Научное издание ФИЦ ИУ РАН, 2017. – С. 93-102.

УДК 629.7.085

eLIBRARY.RU: 55.49.49

**Ярославцева М.М.**

Студент 2-ого курса магистратуры  
МАИ, кафедра «Стартовые комплексы»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СТАРТОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ  
ГАЗОДИНАМИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ ОТ ДВИГАТЕЛЬНОЙ  
УСТАНОВКИ ПЕРСПЕКТИВНОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ  
RESEARCH ON THE STRENGTH OF THE LAUNCH SYSTEM  
UNDER GAS DYNAMIC LOADING FROM THE ENGINE OF  
AN ADVANCED LAUNCH VEHICLE**

**Аннотация:** В рамках данной работы были разработаны основные элементы стартовой системы – переходной блок и пусковой стол. Были рассчитаны параметры газодинамического воздействия струй продуктов сгорания на составные конструкции стартовой системы. Созданы расчетные конечно-элементные модели конструкций переходного блока и пускового стола. Проведен первичный анализ прочности переходного блока с учетом прогрева металла при газодинамическом нагружении.

В рамках вынесения рекомендаций автором были предложены

модели переходного блока и пускового стола с силовыми наборами, состоящими из диафрагм и рёбер жесткости. Проведён вторичный анализ прочности. Результаты данного анализа подтвердили правильность выбора конструктивных компоновок конструкций стартовой системы.

**Ключевые слова:** стартовая система, параметры струй продуктов сгорания, конечно-элементная модель.

**Abstract:** As part of this work, the main elements of the launch system were developed – the transition block and the launch table. The parameters of the gas-dynamic effect of combustion product jets on the composite structures of the launch system were calculated. Created the calculated finite element model of the structures of the transition unit and the launch pad. A primary analysis of the strength of the transition block is carried out, taking into account the heating of the metal under gas dynamic loading.

As part of my recommendations, I proposed models of a transition block and a launch table with power sets consisting of diaphragms and stiffeners. A secondary strength analysis was performed. The results of this analysis confirmed the correctness of the choice of structural layouts of the launch system structures.

**Keywords** launch system, parameters of combustion product jets, finite element model.

Двигательные установки первой ступени ракет-носителей являются источником больших силовых нагрузок на элементы пусковых установок. В связи с этим к конструкциям предъявляются высокие требования по устойчивости к газодинамическому воздействию и прочности.

Актуальность данной работы связана с тем, что многие работы в области прикладной газодинамики не затрагивают вопросы анализа общей прочности при данном виде нагружения [1]. Поэтому основной целью работы является определение газодинамических нагрузок и приложения их как граничных условий на модели изделий стартовой системы для последующего анализа прочности силовой части конструкций.

В рамках данной работы были разработаны основные элементы стартовой системы – переходной блок и пусковой стол.

Использование переходного блока связано с необходимостью создания цеховых условий сборки разъемных соединений гидравлических и пневматических магистралей и электрических цепей. Прямым аналогом такой конструкции является блок «Я» в ракете-носителе «Энергия» [2].

Пусковой стол предназначен для размещения стыковочных горловин магистралей и узлов крепления переходного блока. Внутренние обводы определялись размерами сопел двигателей с учетом обеспечения безударного выхода сопел из системы при старте ракеты.

На основании параметров двигательной установки первой ступени перспективной ракеты-носителя были рассчитаны параметры струй продуктов сгорания ракетного топлива. Расчет проводился с использованием математической модели расчета сверхзвуковых неизобарических затопленных осесимметричных струй ракетных двигателей с учетом вязко-невязкого взаимодействия турбулентного слоя смешения с ударно-волновым ядром струи и догорания горючих компонент, содержащихся в выхлопных газах [3].

Для характерных сечений были определены поля давлений. Также на основании данных о предполагаемой траектории движения РКН на стартовом участке полёта было определено расположение сопел ДУ первой ступени относительно центра переходного блока.

Прочностной анализ металлоконструкции элементов стартовой системы проведён в программном комплексе Femap NX Nastran, который реализует метод конечных элементов. В результате статического анализа общей прочности была получена прочностная картина как при действии весовой нагрузки от заправленной РКН, так и от газодинамических нагрузок на все элементы стартовой системы.

По результатам проведённого анализа автором были выведены рекомендации для усиления конструкций. В частности, был предложен силовой набор из перекрещивающихся балок и ребер жесткости. Повторный анализ прочности дополненных конструкций показал, что запас прочности, соответствующий требованиям государственных стандартов, обеспечивается.

Также ввиду симметричности газодинамических нагрузок и конструкций стартовой системы относительно главных осей автором был предложен способ прочностного анализа изделий по частям. Такой способ позволяет экономить время машинных вычислений без потери точности решения.

На последующих этапах проектирования возможна проверка влияния брака сварного шва на прочность элементов стартовой системы. Саму разработанную геометрическую модель можно использовать для проведения экспериментов по определению газодинамических параметров на маломасштабных установках.

## **Литература**

1. Бирюков Г.П., Бут А.Б., Хотулеев В.А., Фадеев А.С. Газодинамика стартовых комплексов. – М.: Рестарт, 2012. – 364 с.
2. Губанов Б.И. Триумф и трагедия «Энергии». Размышления главного конструктора. Т.2. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского института экономического развития, 1999. – 240с.
3. Сафронов А.В. Численный метод расчёта струй продуктов сгорания при старте ракет // Космонавтика и ракетостроение. – 2007. – № 1(46). – С. 72-79.

УДК 629.19

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Воронцов В.А.**

профессор, доктор технических наук,

МАИ, г. Москва

**Хмель Д.С.**

ведущий конструктор

АО «НПО Лавочкина», г. Химки

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОСТАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ  
УПРАВЛЯЕМОГО ПОЛЕТА С МАЛЫМИ СКОРОСТЯМИ  
В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ  
THE USE AN AEROSTATIC APPARATUS FOR CONTROLLED  
FLIGHT AT LOW SPEEDS IN THE ATMOSPHERE OF VENUS**

**Аннотация:** Использование винтовых движителей небольшой тяги при дрейфе аэростатического зонда с ветровыми потоками Венеры обеспечит маневрирование по горизонтали со скоростью 10-20 км/ч, что позволит исследовать различные районы Венеры и ее атмосферы на различных высотах в течении длительного полета. В процессе дрейфа ветра в широтном направлении зонд способен перемещаться на север или юг, дрейфуя в течение длительного времени 30-90 суток. Оценены массовые, габаритные параметры в зависимости от высоты полета, типа системы энергоснабжения и веса аппаратуры.

**Ключевые слова:** дирижабль, баллон, атмосферный зонд, воздушный винт, Венера, солнечная батарея.

**Abstract:** The use of small thrust propellers during the drift of an aerostatic probe with Venus wind currents will ensure horizontal maneuvering at a speed of 10 - 20 km / h, which will allow us to explore different regions of Venus and its atmosphere at different altitudes for a long flight. Mass and overall parameters are estimated depending on the

flight altitude, the type of power supply system and the weight of the equipment.

In the process of wind drifting in the latitudinal direction, the probe is able to travel to the North or South, while drifting in the long time 30-90 day.

**Keywords:** airship, balloon, atmospheric probes, propeller, Venus, solar battery.

Межпланетными станциями «Вега» [1] были успешно проведены исследования Венеры с помощью аэростатного зонда диаметром 3,4 м на высоте 54 км, которые на протяжении 35 лет не имеют аналогов. Для продолжения исследований в рамках миссии Венера-Д разрабатываются аэростатические зонды с увеличенной длительностью полета и расширенными возможностями по перемещению в атмосфере Венеры. Например, NASA разрабатывает проект Venus Atmospheric Maneuverable Platform (VAMP) для полета с использованием аэростатических и аэродинамических сил, с использованием воздушных винтов и использованием энергии, получаемой от солнечных батарей, а также проекты аэростатов с регулируемой плавучестью и изменяемой высотой полета [3].

На основе опыта запуска в атмосфере Венеры аэростатного зонда со спускаемого аппарата может быть запущен управляемый аэростатический аппарат, который сможет маневрировать и перемещаться со скоростью 15-20 км/ч по горизонтали и многократно менять высоту в диапазоне от 52 до 57 км, что в течение времени длительностью около 30-90 суток обеспечит расширение шрот дрейфа и позволит охватить исследованиями всю планету. Расчет энергетической эффективности солнечных батарей, проведенный на основе имеющихся замеров интенсивности солнечного света в облачном слое Венеры на различных высотах, показывает, что использование солнечных батарей на высоте свыше 52-53 км обеспечит возможности для энергоснабжения двигателей и аппаратуры зонда днем. Поэтому на освещенной стороне Венеры для изменения высоты и обеспечения перемещения по горизонтали перпендикулярно направлению ветра УА может использовать воздушные винты небольшой тяги и массы с энергоснабжением от солнечных батарей. Для полета со скоростью 15-20 км/ч статически уравновешенному аэростатическому аппарату требуется крайне низкая энерговооруженность: 2-8 Вт в расчете на килограмм массы в зависимости от параметров оболочки и эффективности винтового движителя. Затраты аэростатического аппарата уменьшаются при

уменьшении скорости полета. В плотных слоях атмосферы Венеры винтовые движители могут использоваться с высокой эффективностью [2].

Особенностью атмосферы Венеры является ее большая масса и высокая интенсивность притока тепла от Солнца. Воздушные массы перемещаются вдоль экватора с востока на запад и оборачиваются вокруг планеты на высоте за несколько земных суток [4]. В зависимости от широты, двигаясь с потоками ветра, аэростатический зонд совершит оборот в течении 4-6 земных суток. На высоте 54-57 км на освещенной стороне планеты аэростатический аппарат сможет двигаться с скоростью 15-20 км/ч относительно воздуха, маневрируя по вертикали и смещаться в меридианальном направлении перпендикулярно направлению ветра. В течении интервалов времени 10-15 суток, двигаясь в дневной период, аэростатический зонд сможет совершать коррекцию широты полета на расстоянии до 5000 км и находить зональные течения, не параллельные экватору, для обследования различных широтных зон планеты от экватора до приполярных областей. При этом аэростатический зонд обеспечит работу аппаратуры массой 10-30 кг на высотах до 57 км при характерном размере оболочки 8-10 м.

Использование закрытой схемы воздушно-газовой системы с регулируемым объемом несущего газа позволит изменять объем несущего газа при изменении высоты и фиксировать объем газа для поддержания заданной высоты полета. Для изменения высоты полета УА может использовать регулирование объема и управление аэростатической силой с использованием нагрева и охлаждения или же с использованием сжатия и расширения несущего газа. При уменьшении высоты полета ниже 50 км, где освещенность низкая и уровень энергии солнечных батарей снижается, аэростатический зонд сможет осуществлять маневрирование за счет изменения плавучести по вертикали в режиме висения. При обеспечении стойкости оболочки к температуре до 200<sup>0</sup>С зонд сможет опускаться на короткое время ниже кромки облачного слоя до высоты 30 км для фотографирования поверхности и других исследований с использованием для всплытия сброса балласта. При спуске и всплытии в течении 10-30 минут средствами СОТР в отсеке оборудования может поддерживаться приемлемая для работы аппаратуры температура.

## Литература

1. Автоматические космические аппараты для фундаментальных и прикладных научных исследований / Под ред. Г.М. Полищук, К.М. Пичхадзе. – М.: МАИ-Принт, 2010. В.А Воронцов, Д.С Хмель 261 с.
2. Воронцов В.А., Хмель Д.С. Использование винтовых летательных аппаратов для исследования планет / В.А Воронцов, Д.С Хмель // Материалы 53-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга, 2018. – С. 132-133, 345-346.
3. Venera-D: Phase II Final Report Report of the Venera-D Joint Science Definition Team (дата обращения: 31.01.2019).
4. Avduevsky, V. S., M. Ya. Marov, Yu. N. Kulikov, V. P. Shari, A. Ya. Gorbachevskiy, G. R. Uspenskiy, and Z. P. Cheremukhina., Structure and parameters of the Venus atmosphere according to Venera probe data. // In Venus. Tucson: Arizona Press, P. 681-765, 1983.

УДК 621.396.946:621.396.7  
eLIBRARY.RU: 89.15.00

**Денисов Д.В.**

Колледж космического машиностроения  
и технологий ГБОУ ВО МО  
«Технологический университет», студент

## **ПЕРСПЕКТИВЫ КОЛОНИЗАЦИИ МАРСА И ЕЁ ПРОБЛЕМЫ PROSPECTS FOR MARS COLONIZATION AND ITS PROBLEMS**

**Аннотация:** В статье говорится о перспективах колонизации Марса, о сложностях и трудностях, которые возникнут у первых колонистов из-за непривычных условий на этой планете. Благодаря освоению Марса появится возможность изучения ближнего и дальнего космоса с помощью обсерваторий, размещённых на поверхности планеты. Также на Марсе можно построить космодром.

**Ключевые слова:** колонизация Марса, обсерватория, космодром, ближний и дальний космос.

**Abstract:** The article talks about the prospects of the colonization of Mars, about the difficulties and difficulties that the first colonists will encounter due to unusual conditions on this planet. Thanks to the exploration of Mars, it will be possible to study near and far space using observatories located on the surface of the planet. Also on Mars, you can build spaceports.

**Keywords:** colonization of Mars, observatory, spaceport, near and far space.

Автором предложены тезисы, в которых изложены перспективы колонизации Марса. Человечество давно уже мечтает покинуть Землю в поисках нового дома. Это очень длительный и трудный процесс. Поэтому многие учёные и прошлого века, и современные думают, что колонизация Марса необходима.

Марсианская колония должна состоять, в первую очередь, из жилого (для постоянного проживания) и научно-исследовательского комплексов. Научно-исследовательский комплекс, помимо исследования Марса, может служить и для изучения ближнего и дальнего космоса с помощью обсерваторий, размещенных на поверхности планеты. Современные обсерватории, размещенные на поверхности Земли, дают нам возможность рассмотреть и изучить космос с помощью изображений, сделанных сверхмощными телескопами. Также возможно разместить на Марсе космодромы, так как на планете есть необходимые для их создания ресурсы.

В докладе будет предложена одна из многих концепций марсианской колонии с её составляющими. Помимо трудностей, возникающих в процессе колонизации, у экипажа появится ряд проблем ещё на стадии организации полёта к Марсу и в процессе самого полёта. При проектировании и расчёте полёта необходимо выбрать оптимальный тип траектории, параметры ракеты и полезного груза, положения планет по отношению друг к другу, расположение различного космического мусора и малых космических тел.

В докладе сделан вывод, что, исходя из анализа нынешних условий и возможностей человечества, колонизация Марса, несмотря на многие трудности, – это необходимый шаг для человечества в исследовании космоса.

### **Литература**

1. Живой космос. Колонизация Марса, 5 причин за. – <https://alivespace.ru.turbopages.org/s/alivespace.ru/kolonizatsiya-marsa/> (дата обращения: 22.06.2020).
2. Колонизация Марса. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Колонизация\\_Марса/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Колонизация_Марса/) (дата обращения: 22.06.2020).
3. Насколько реальна колонизация Марса. – [https://hydra-journal.ru/possibility\\_of\\_mars\\_colonization/](https://hydra-journal.ru/possibility_of_mars_colonization/) (дата обращения: 26.06.2020).

4. Мир космоса. Колонизация Марса и его терраформирование. – <https://spaceworlds.ru/solnechnaya-sistema/planeta-mars/kolonizacija-marsa.html> (дата обращения: 28.06.2020).
5. Человеческая колонизация Марса, программа Mars One. – <https://m.habr.com/ru/post/151624/> (дата обращения: 28.06.2020).

**Секция 8. «К.Э. Циолковский и проблемы космического производства»**

УДК 629.786.2  
eLIBRARY.RU: 89.15.02

**Пеклевский А.В.**  
кандидат физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник  
АО ЦНИИмаш, г. Королёв

**РАЗВИТИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА  
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ  
В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ  
НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
DEVELOPMENT AND MODERNIZATION OF THE ISS RS FOR  
APPLIED RESEARCH PROGRAM**

**Аннотация:** В докладе рассматриваются ресурсные возможности Российского сегмента Международной космической станции (РС МКС) в текущей конфигурации и их прирост по мере модернизации РС МКС с точки зрения их качественного и количественного влияния на показатели программы научно-прикладных исследований и экспериментов (НПИ).

Представлены результаты анализа действующей программы и её возможности по мере реализации планов развития РС МКС.

**Ключевые слова:** пилотируемый космический комплекс, Российский сегмент Международной космической станции (РС МКС), программа научно-прикладных исследований и экспериментов, фундаментальные исследования, технологии освоения космического пространства, образовательные программы.

**Abstract:** The paper focuses on resources of the ISS RS in its current configuration and their increase as the ISS RS is modernized in the view of their qualitative and quantitative impact on the results of the applied research and experiments program.

The paper presents the results of the ongoing program analysis and overview of its capabilities as the plans of the ISS RS development are implemented.

**Keywords:** human spaceflight systems, ISS Russian Segment, Russian ISS Research, Program, fundamental research, space exploration technologies, educational programs.

В докладе рассматриваются ресурсные возможности РС в текущей конфигурации[1] и их прирост по мере модернизации РС МКС с точки зрения их качественного и количественного влияния на показатели программы НПИ[2]. Представлены утвержденные планы дальнейшего развития и модернизации РС МКС, запуска новых модулей станции. Их успешная реализация позволит значительно расширить возможности РС, повысить их качественный уровень НПИ, ускорить темпы.

Анализ программы НПИ проводится по трём разделам (фундаментальные исследования, испытания на борту МКС технологий освоения космического пространства, использование МКС для образовательных программ и практических целей) и шести основным направлениям исследований.

Представлены результаты анализа действующей программы и её возможности по мере реализации планов развития РС МКС.

### **Литература**

1. Karabadzhak G., Biryukova N., Zhukova N., Lavrenko E., Peklevskiy A., Repin I., Rossiyskaya E., Chikirev V. Russian ISS Research Program // Human Spaceflight Symposium (B3): Utilization & Exploitation of Human Spaceflight Systems (3) В сборнике: Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC 68, Unlocking Imagination, Fostering Innovation and Strengthening Security. Сер. "68th International Astronautical Congress, IAC 2017: Unlocking Imagination, Fostering Innovation and Strengthening Security". 2017. - С. 5293-5302.
2. Афанасьев А.В., Карабаджак Г.Ф., Пеклевский А.В., Репин И.Ю., Чикирёв В.Н. Библиометрические показатели для оценки научной результативности программы научно-прикладных исследований и экспериментов на борту Российского сегмента Международной космической станции // Космонавтика и ракетостроение. - 2016. - № 2 (87). - С. 110-119.

УДК 532.785+548.5+577.112.083  
eLIBRARY.RU: 31.15.17

**Безбах И.Ж.**

кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,

г. Калуга

**Захаров Б.Г.**

доктор физико-математических наук,  
главный научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

**Сафронов В.В.**

кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

**Стрелов В.И.**

доктор физико-математических наук,  
руководитель ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

**РОСТ КРИСТАЛЛОВ БЕЛКОВ  
В ГРАДИЕНТЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В УСЛОВИЯХ  
МИКРОГРАВИТАЦИИ И НАЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ  
PROTEIN CRYSTAL GROWTH UNDER TEMPERATURE  
GRADIENT FOR MICROGRAVITY AND TERRESTRIAL  
CONDITIONS**

**Аннотация:** Авторами разработана и непрерывно совершенствуется научная аппаратура, в которой реализован метод управления кристаллизацией белков температурой. Он обеспечивает оперативное раздельное управление процессами зародышеобразования и дальнейшего роста кристаллов. В капиллярах закристаллизован ряд белков. Результаты экспериментов демонстрируют широкие возможности этого метода для выращивания высокосовершенных кристаллов белков как в земных, так и в условиях микрогравитации.

**Ключевые слова:** белок, кристалл, рост, зародышеобразование, температура, управление, аппаратура, микрогравитация.

**Abstract:** The authors have been developed and are constantly improving the scientific apparatus, which implements the temperature-controlled method of protein crystallization. It ensures the separate operational control of crystal nucleation and growth processes. A number of proteins have been crystallized in the capillaries. The experimental results

demonstrate the reliable operation of this method for high-perfect protein crystal growth under both terrestrial and microgravity conditions.

**Keywords:** protein, crystal, growth, nucleation, temperature, control, apparatus, microgravity.

Кристаллизация биоматериалов в настоящее время применяется для нужд биологии и медицины с целью определения пространственных структур органических молекул кристаллографическими методами, что в дальнейшем позволяет проводить как синтез новых веществ с требуемыми свойствами, так и решать фундаментальные вопросы функционирования живых систем в целом. Одним из важнейших факторов, определяющих успех этих исследований, являются процессы кристаллизации белков. Такие кристаллы используются для установления пространственной структуры биомакромолекул методами рентгеноструктурного (в т.ч. синхротронного) анализа.

Предлагаемый авторами подход заключается в реализации метода температурно-управляемой кристаллизации, обеспечивающего раздельное управление кристаллизацией белков на этапах зародышеобразования и в процессе дальнейшего роста. Управление температурой влияет на растворимость белков и скорость роста кристаллов, оставляя концентрацию неизменной; позволяет для определенных типов белков оперативно перемещаться по фазовой диаграмме. Такой температурный способ управления процессами кристаллизации белков является более эффективным для выращивания высокосовершенных кристаллов.

Типичные негативные внешние воздействия при этом сводятся к минимуму: исключается конвекция в растворе, а также практически устраняется влияние вибраций на процессы кристаллизации, и таким образом становится возможным обеспечить максимально возможное приближение к диффузионным условиям теплопереноса в растворе белка, т.е. наилучшим условиям для самоорганизации макромолекул белка при встраивании их в кристаллическую решётку. При этом процесс кристаллизации биомакромолекул является управляемым и воспроизводимым.

На доработанном ростовом оборудовании исследованы особенности зародышеобразования и роста кристаллов биоматериалов (лизоцим, ксиланаза, человеческий альбумин) с оптимизацией управления процессом их кристаллизации путем создания в капиллярах локального температурного градиента. Экспериментальное оборудование и метод температурно-управляемой кристаллизации

обеспечивают приближение к диффузионному массопереносу и в наземных условиях эксперимента, что подтверждается и рядом модельных экспериментов.

Для разработанного способа выращивания кристаллов белков из растворов под управляющим воздействием температурного поля была разработана математическая модель процессов роста биокристаллов. Эта модель описывает процесс тепломассопереноса во всей области раствора, включая кристаллы белка при образовании зародышей и их росте в зависимости от локальных значений пересыщения и температуры. С помощью предложенной модели были проведены расчеты режимов роста кристаллов белков из однородного раствора при наличии осадителя и создании температурного градиента в объеме с растворами белка и осадителя, и расчеты процессов кристаллизации при переменных полях температур. Численным моделированием могут быть найдены оптимальные температурные режимы кристаллизации.

В докладе отражаются результаты экспериментов по выращиванию кристаллов белков при управляемым температурой зародышеобразованием и кристаллизации, а также особенности сконструированной аппаратуры и перспективы дальнейшего использования метода, в том числе в планируемых полётах автоматических космических аппаратов.

### **Литература**

1. Стрелов В.И., Захаров Б.Г., Безбах И.Ж. и др. Кристаллизация белка лизоцима в прецизионно-управляемом градиенте температуры // Кристаллография. – 2008. – Т. 53. – № 1. – С. 145–148.
2. Гинкин В.П., Ганина С.М., Стрелов В.И. и др. Математическая модель роста биокристаллов под воздействием управляющего теплового поля // Поверхность. Рентг., синхротр. и нейтр. исслед. – 2009. – № 2. – С. 17–24.
3. Стрелов В.И., Захаров Б.Г., Безбах И.Ж. и др. Реализация температурно-управляемого метода кристаллизации белков в условиях микрогравитации // Кристаллогр. – 2018. – Т. 63. – № 1. – С. 163–168.
4. Стрелов В.И., Гинкин В.П., Безбах И.Ж. Моделирование роста биокристаллов с помощью температурного поля // Кристаллография. – 2019. – Т. 64. – № 2. – С. 321–326.

УДК 548.55

eLIBRARY.RU: 89.25.43

**Коробейникова Е.Н.**

научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН  
г. Калуга

**Безбах И.Ж.**

кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН  
г. Калуга

**Супельняк С.И.**

ведущий инженер  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН  
г. Калуга

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ  
НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В КРИСТАЛЛАХ Ge(Ga),  
ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ РАСПЛАВА  
SPECIFICS OF CONCENTRATION INHOMOGENEITIES  
FORMATION IN Ge(Ga) CRYSTALS GROWN FROM MELT**

**Аннотация:** В рамках наземной подготовки космических экспериментов отработаны технологические режимы роста кристаллов германия, легированного галлием (Ge(Ga)), вертикальным методом Бриджмена и методом бесконтактной направленной кристаллизации. Полученные кристаллы Ge(Ga) комплексно исследованы. Проведен анализ особенностей формирования концентрационных неоднородностей в выращенных кристаллах. По результатам исследований сделаны выводы об особенностях формирования полос роста в зависимости от способа выращивания кристалла.

**Ключевые слова:** кристаллы, полупроводники, направленная кристаллизация, метод Бриджмена, бесконтактные методы, германий, микрогравитация, математическое моделирование.

**Abstract:** During terrestrial elaboration of space experiments the technological modes of growth of gallium-doped germanium crystals by the vertical Bridgman method and method of the contactless directional solidification have been implemented. The grown Ge(Ga) crystals have been serially investigated. Analysis of features of formation of concentration inhomogeneities in grown crystals has been carried out. Based on the results of the studies, conclusions have been made on the

features of the formation of growth striations depending on the method of crystal growth.

**Keywords:** crystals, semiconductors, directional solidification, Bridgman method, contactless methods, germanium, microgravity, mathematical modeling.

Проблема повышения микрооднородности распределения легирующей примеси в выращиваемых кристаллах является одной из важнейших задач материаловедения в связи с развитием субмикронной- и нанoeлектроники. Изменение состава растущего кристалла контролируется диффузией, конвективными течениями в расплаве, а также параметрами роста. В условиях нестационарной конвекции в расплаве осцилляции мгновенной скорости роста, связанные с флуктуациями температуры и величины переходного пограничного слоя вблизи фронта кристаллизации, приводят к неравномерному захвату примеси растущим кристаллом и формированию концентрационных неоднородностей в виде микросегрегационных полос роста (ПР) [1]. Характерный пространственный период их расположения в кристалле составляет от нескольких десятков до сотен микрон. При этом вариации концентрации легирующей примеси в ПР могут достигать порядка величины [2]. Такие концентрационные неоднородности отражают особенности тепломассопереноса вблизи фронта кристаллизации и являются в настоящее время основным источником информации как об особенностях процесса кристаллизации, так и о возмущающих эффектах различных внешних факторов [3]. Поэтому при росте кристаллов из расплава решение проблемы повышения микрооднородности однозначно связано с управлением процессами тепломассопереноса.

В рамках данной работы по методике [4] была проведена цифровая обработка рентгенотопографического изображения полос роста в кристаллах Ge(Ga), выращенных вертикальным методом Бриджмена и методом бесконтактной направленной кристаллизации (БНК) в рамках наземной отработки космических экспериментов «Мираж» и «Магнитоконтроль». Особенности распределения ПР в кристаллах показали, что условия роста на фронте кристаллизации в контактных и бесконтактных методах принципиально различаются. В отсутствие интенсивной вынужденной конвекции в расплаве решающую роль в распределении примеси в растущем кристалле начинают играть другие факторы: нестационарная термогравитационная конвекция, конвекция Марангони, неравномерность подвода-отвода тепла, отклонение

установки от вертикального положения, случайные механические и вибрационные воздействия, изменение высоты расплава в ходе процесса кристаллизации, вариации скорости кристаллизации.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках выполнения работ по Государственному заданию ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН.

### **Литература**

1. Г. Мюллер. Выращивание кристаллов из расплава. Конвекция и неоднородности. – М.: Мир, 1991. – 143 с.
2. D.J. Carlson, A.F. Witt. // Journal of Crystal Growth. – 1991. – V. 108. – P. 508–518.
3. C.A. Wang, D. Carlson, S. Motakef et al. // J. Cryst. Gr. – 2004. – V. 264. – P.565–577.
4. I.A. Prokhorov, Yu.A. Serebryakov, B.G. Zakharov et al. // J. Cryst. Gr. – 2008. – V. 310. – P.5477–5482.

УДК 681.53+628.517.4  
eLIBRARY.RU: 50.43.00

#### **Мелик-Шахназаров В.А.**

доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

#### **Стрелов В.И.**

доктор физико-математических наук,  
руководитель ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН  
г. Калуга

#### **Трегубенко А.А.**

ведущий инженер  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

**НОВЫЙ КОНСТРУКТИВНЫЙ ОБЛИК  
АКТИВНЫХ ВИБРОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ  
ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ  
NEW CONSTRUCTIVE APPEARANCE OF ACTIVE VIBRATION  
PROTECTORS FOR SPACECRAFT**

**Аннотация:** Разработана конструкция активного виброзащитного устройства (АВЗУ), в которой сервисные движители установлены не на несущей плите, а на боковых поверхностях компактного защищаемого блока/корпуса. Защищаемый объект устанавливается на промежуточную панель, соединённую с корпусом через виброизолирующую прокладку. Устройство рассчитано на активный диапазон частот 0,01–400 Гц и максимальный коэффициент подавления колебаний  $\approx 60$  дБ, конструкция допускает его адаптацию к объектам различной массы, габаритов и формы.

**Ключевые слова:** вибрации, защита от вибраций, активное виброзащитное устройство, активный диапазон, коэффициент подавления.

**Abstract:** A design of an active vibration-proof device has been developed, in which service moving devices are mounted not on the base plate, but on the side surfaces of the compact protected unit/case. The protected object is installed on an intermediate panel connected to the housing through a vibration-isolating gasket. The device is designed for an active frequency range of 0,01–400 Hz and a maximum coefficient of vibration suppression  $\approx 60$  dB, the design allows its adaptation to objects of various masses, dimensions and shapes.

**Keywords:** vibrations, vibration protection, active vibration isolation devices, active range, suppression ratio.

Разработан новый конструктивный облик механической части АВЗУ, построенного по схеме с отдельным управлением шестью модами колебаний несущей плиты [1]. Было показано, что эффективность АВЗУ ограничивается резонансами поперечных колебаний несущей плиты, которые ограничивают ширину их активной полосы частот и максимальный коэффициент подавления колебаний [2].

Трудная устранимость этой проблемы связана также с тем, что паразитное возбуждение резонансов плиты может наблюдаться даже если они расположены выше верхней границы активного диапазона частот, то есть и в той области частот, где модуль функции передачи разомкнутой цепи управления АВЗУ, для некоторых резонансов может

выполняться условие возбуждения: (здесь величина добротности  $n$ -го резонанса).

Указанные ограничения можно устранить либо подавив резонансы поперечных колебаний плиты, либо сместив их в область высоких частот. Первый способ предполагает включение в конструкцию АВЗУ дополнительных контуров управления и дополнительных сервисных инерционных движителей. В представленной работе используется возможность увеличения частот резонансов плиты. Для этого разработан новый конструктивный облик АВЗУ, в котором сервисные движители установлены не на несущей плите, а на боковых поверхностях компактного защищаемого блока/корпуса. Симметрично расположенные в объёме корпуса акселерометры и упругие опоры позволяют раздельно управлять его шестью модами колебаний [1]. Защищаемый объект устанавливается на промежуточную панель, соединённую с корпусом через виброизолирующую прокладку.

Размеры защищаемого корпуса ориентировочно могут быть вдвое меньше размеров несущей плиты, это соответствует четырёхкратному увеличению частоты резонансов, что оказывается достаточно для того, чтобы АВЗУ, построенные по новой схеме, удовлетворяли требованиям, принятым для Международной космической станции.

Действительно, в конструкции с защищаемым корпусом и двухконтурными цепями управления достигаются максимальные показатели эффективности устройства  $g$ -LIMIT [3], а именно, нижняя граница активного диапазона  $\approx 0,01$  Гц и максимальный коэффициент подавления колебаний  $\approx 60$  дБ. Кроме того, она обладает важным для космического аппарата свойством масштабируемости, что позволяет проектировать АВЗУ, адаптированные к конкретным защищаемым объектам по массе, габаритам, форме.

### **Литература**

1. Мелик-Шахназаров В.А., Стрелов В.И., Софиянчук Д.В., Безбах И.Ж. Новая конструкция активных виброзащитных устройств // Письма в ЖТФ. – 2012. – Т. 38. – № 6. – С. 61–67.
2. Мелик-Шахназаров В.А., Софиянчук Д.В., Стрелов В.И., Трегубенко А.А. Динамические звенья и границы эффективности активных виброзащитных устройств // Изв. РАН. ТиСУ. – 2019. – № 2. – С. 90–97.
3. Carlos M. Grodsinsky, Mark S. Whorton Survey of Active Vibration Isolation Systems for Microgravity Applications // Journal of Spacecraft and Rockets. – 2000. – V. 37. – № 5. – P. 586–596.

**Романов Д.А.,**  
аспирант, ведущий инженер  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

**Безбах И.Ж.,**  
кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

**Прохоров И.А.**  
кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ  
«Кристаллография и фотоника» РАН,  
г. Калуга

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ CVD АЛМАЗОВ В КОСМОСЕ ON THE POSSIBILITY OF USING SYNTHETIC CVD DIAMONDS IN SPACE**

**Аннотация:** Приведен краткий обзор свойств и применений алмазов, выращенных методом CVD. Рассмотрены уникальные свойства и преимущества CVD – алмаза. Основное внимание уделено перспективам применения синтетических алмазов в космической микроэлектронике. Отмечена недостаточная разработанность технологии производства синтетических алмазов, основная сложность которой заключается в появлении неконтролируемых дефектов и примесей, вследствие чего не удается получить алмазы со стабильными параметрами.

**Ключевые слова:** алмаз, синтетические алмазы, CVD, кристаллизация, космическая радиация.

**Abstract:** A brief overview of the properties and applications of CVD-grown diamonds is provided. The unique properties and advantages of CVD diamonds are considered. The main attention is paid to the prospects of using synthetic diamonds in space microelectronics. The insufficient

development of the technology for the production of synthetic diamonds is noted, which main difficulty is in the appearance of uncontrolled defects and impurities; in consequence of this it is not possible to obtain diamonds with stable parameters.

**Keywords:** diamond, synthetic diamonds, CVD, crystallization, space radiation.

Монокристаллы синтетического алмаза благодаря уникальным свойствам – высокой твёрдости, химической и радиационной стойкости, малому коэффициенту теплового расширения и высокой теплопроводности (особенно изотопически модифицированных кристаллов) [1] – находят всё более широкое применение в различных областях науки и техники. Технологические применения алмаза расширяются не только в традиционных областях, связанных с изготовлением обрабатывающих инструментов, но и в высокотехнологичных приложениях, таких как создание электронных приборов, детекторов излучений, рентгенооптических элементов для синхротронных источников с исключительно высокими потоками излучения [2].

Все реальные кристаллы содержат разнообразные несовершенства структуры, которые сильно, иногда кардинально, изменяют их свойства и оказывают непосредственное влияние на эксплуатационные характеристики приборов, изготовленных на их основе. Метод осаждения из газовой фазы (англ. chemical vapor deposition – CVD) [3], позволяет получать не только наиболее чистые кристаллы, но и прецизионно управлять содержанием примеси, что особенно важно в электронных применениях.

Наиболее жесткие требования к электронным приборам предъявляются в космических аппаратах (КА). Радиация в космосе может увеличиваться в  $10^6$  раз во время вспышек на Солнце, природа и периодичность которых до сих пор окончательно не изучена. Благодаря своим уникальным свойствам как радиационно-стойкого материала (высокое напряжение электрического пробоя, широкая запрещенная зона, прозрачность в широком диапазоне спектра (от ультрафиолетового до радиоволнового)), использование такого алмаза в качестве полупроводникового материала в приборах на КА позволит избежать многих проблем, возникающих при воздействии космической радиации на электронные приборы. Среди наиболее распространенных проблем можно отметить накопление заряда в диэлектрике, образование ловушек на границе раздела «диэлектрик – полупроводник» и образование термостабильных радиационных

центров (точечные дефекты, разупорядоченные области), что приводит к изменению основных электрофизических параметров полупроводниковых приборов [4]. И хотя экспериментально установлена высокая радиационная стойкость алмаза, намного превосходящая радиационную стойкость кремния [5], тем не менее, у неё есть предел, и радиационное разупорядочение приводит к окраске и потемнению алмаза, появлению проводимости и снижению теплопроводности, одного из наиболее важных параметров электронных приборов [6].

Несмотря на очевидные достоинства алмаза, применение его в космической электронике по-прежнему ограничено отсутствием технологии получения достаточного количества материала приемлемого качества со стабильными параметрами. Основная сложность при производстве синтетических алмазов заключается в содержании неконтролируемых дефектов и примесей (концентрация примеси азота  $\sim 10^{15}-10^{19} \text{ см}^{-3}$ ), что приводит к огромному разбросу его параметров [7]. И хотя технология получения синтетических алмазов была открыта еще в 50-е годы XX века, в настоящее время она еще недостаточно отлажена и требует дополнительных исследований.

### Литература

1. Sussmann R.S. CVD Diamond for Electronic Devices and Sensors. John Wiley & Sons, L td. 2009. 571 p.
2. Shvyd'ko Yu., Stoupin S., Blank V., Terentyev S. // Nature Photonics. 2011. V. 5. P. 539.
3. Tallaire A., Achar J., Silva F. et al. // Compt. Rendus. Phys. 2013. V. 14. P. 169.
4. Радиационные эффекты в космосе. Часть 3. Влияние ионизирующего излучения на изделия электронной техники / И. П. Безродных, А. П. Тютнев, В. Т. Семёнов. – М.: АО «Корпорация «ВНИИЭМ», 2017. – 64 с.
5. Behnke T., Doucet M., Ghodbane N., Imhof A. // LC-DET. 2002. 001.
6. О пределе радиационной стойкости алмаза / А. Ф. Попович, А. А. Хомич, А. А. Аверин и др. // Современные информационные и электронные технологии. — 2014. — Т. 2, № 15. — С. 101.
7. Ральченко, В. CVD-алмазы. Применение в электронике / В. Ральченко, В. Конов // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2007. – № 4. – С. 58–67.

УДК 53.091

**Шахматов В.С.**

кандидат физико-математических наук,  
доцент КФ РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева,  
г. Калуга;  
ИАТЭ НИЯУ МИФИ, г. Обнинск

**СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК  
ВО ВНЕШНИХ ПОЛЯХ  
STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF CARBON NANOTUBES  
IN EXTERNAL FIELDS**

**Аннотация:** Для описания структурных изменений в углеродных нанотрубках при внешних растягивающих напряжениях предложена феноменологическая теория Ландау.

**Ключевые слова:** углеродные нанотрубки, структурные переходы, теория Ландау.

**Abstract:** Landau phenomenological theory is proposed for description of carbon nanotubes structural transformations under external stretching field.

**Keywords:** carbon nanotubes, structural transformations, Landau phenomenological theory.

Наноматериалы обладают уникальными свойствами. В последнее время увеличивается структурное и элементное разнообразие наноматериалов. Однако, наиболее широко применяются углеродные наноматериалы. Они обладают высокой прочностью, термостойкостью и низкой плотностью. Это привлекает как конструкторов космической и военной техники, так и представителей бизнеса, например, создание космического лифта (идея впервые высказана К.Э. Циолковским, дальнейшее ее развитие см., например, [1]).

В предыдущих работах мы исследовали симметрию, фононные и электронные свойства углеродных нанотрубок (УНТ). В данной работе представлены исследования упругих свойств УНТ.

Многочисленные теоретические расчеты УНТ показали, что при приложении растягивающих механических напряжений УНТ не рвется, а перестраивает свою структуру и даже меняет тип проводимости (диэлектрик - металл). В последнее время появились уникальные экспериментальные возможности одновременного исследования механических, оптических и электрических свойств УНТ [2]. Возникает необходимость развития теоретических моделей,

адекватно описывающих эти экспериментальные данные. Мы представляем феноменологическую теорию Ландау фазовых переходов, адаптированную к описанию структурных изменений в УНТ при механических напряжениях. Предлагаемую модель можно обобщить для учета других внешних полей (электрических, магнитных) и описать оптические свойства УНТ.

Для примера рассмотрим УНТ (3,3). Здесь индексы в скобках обозначают основные векторы трансляции УНТ в исходной графеновой плоскости. Точечная группа симметрии -  $D_{6h}$ . В элементарной ячейке УНТ (3,3) находится 12 углеродных атомов (см. рисунок). Разложение механического представления по неприводимым представлениям группы  $D_{6h}$  имеет вид:

$$2\tau_1 \oplus \tau_2 \oplus 2\tau_3 \oplus \tau_4 \oplus \tau_5 \oplus 2\tau_6 \oplus \tau_7 \oplus 2\tau_8 \oplus 2\tau_9 \oplus 4\tau_{10} \oplus 4\tau_{11} \oplus 2\tau_{12}.$$

Здесь неприводимые представления  $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4, \tau_5, \tau_6, \tau_7, \tau_8$  являются одномерными, а  $\tau_9, \tau_{10}, \tau_{11}, \tau_{12}$  - двумерными неприводимыми представлениями.

С растягивающим напряжением,  $\sigma_{zz}$ , вдоль оси УНТ (3,3) связаны два типа смещений атомов симметрии  $\tau_1$ , векторы поляризации которых показаны на рисунке (движения атомов происходят вдоль векторов поляризации в прямом и обратном направлении).

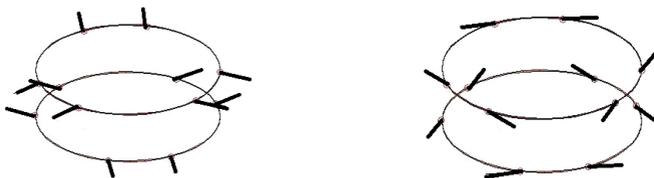


Рис. Векторы поляризации двух типов смещений атомов симметрии  $\tau_1$  УНТ (3,3)

Таким образом, при растяжении УНТ (3,3) вдоль оси, структурные изменения описываются линейной комбинацией двух типов смещений двенадцати атомов в примитивной ячейке УНТ (3,3).

Представленный вывод основан на анализе симметрии УНТ, поэтому является точным и не зависит от модельных предположений.

Для аналитического описания запишем разложение свободной энергии УНТ для растягивающего напряжения  $\sigma_{zz}$ :

$$F = \frac{1}{2} B \varphi^2 + \frac{1}{2} C e_{zz}^2 + D \varphi e_{zz} - e_{zz} \sigma_{zz},$$

где первое слагаемое – энергия смещений атомов симметрии  $\tau_1$  (переменная  $\varphi$ ); второе слагаемое – упругая энергия, связанная с деформацией  $e_{zz}$ ; третье слагаемое – энергия взаимодействия; четвертое слагаемое – работа внешнего напряжения  $\sigma_{zz}$ ;  $B$ ,  $C$  и  $D$  феноменологические константы.

Аналитическая зависимость переменных  $\varphi$  и  $e_{zz}$  от внешнего напряжения  $\sigma_{zz}$  находится из минимума свободной энергии по переменным  $\varphi$  и  $e_{zz}$ :

$$\varphi = \frac{D}{D^2 - BC} \sigma_{zz}, \quad e_{zz} = \frac{B}{BC - D^2} \sigma_{zz}.$$

### Литература

1. [http://www.xliby.ru/istorija/bitva\\_za\\_zvezdy\\_2\\_kosmicheskoe\\_protivostojanie\\_chast\\_ii/p7.php](http://www.xliby.ru/istorija/bitva_za_zvezdy_2_kosmicheskoe_protivostojanie_chast_ii/p7.php)
2. Dai-Ming Tang, Dmitry G. Rvashnin, Ovidiu Cretu, et.al. Chirality transitions and transport properties of individual few-walled carbon nanotubes as revealed by in situ TEM probing // Ultramicroscopy. – 2018. – V.194. – N.11. – P.108-116.

УДК 621.794.61: 629.78  
eLIBRARY.RU: 55.49.09

**Штокал А.О.**

кандидат технических наук,  
ведущий конструктор Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга

**Рыков Е.В.**

начальник сектора Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга

**Артемьев А.В.**

главный конструктор Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга

**Шаталов В.К.**

доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой М5-КФ «Материаловедение и химия»

КФ ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский  
университет)»,  
г. Калуга

**Богачев В.А.**

начальник отдела АО «НПО Лавочкина»,  
Московская область, г. Химки

**Баженова О.П.**

начальник сектора АО «НПО Лавочкина»,  
Московская область, г. Химки

**Рожкова Т.В.**

начальник металлографической лаборатории  
АО «НПО Лавочкина»,  
Московская область, г. Химки

**Сергеев Д.В.**

кандидат технических наук, инженер-конструктор  
II категории АО «НПО Лавочкина»,  
Московская область, г. Химки

**Демина В.Д.**

инженер-технолог АО «НПО Лавочкина»,  
Московская область, г. Химки

**К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ УСТОЙЧИВЫХ  
К МИКРОУДАРНОМУ НАГРУЖЕНИЮ ПОКРЫТИЙ  
НА ОСНОВЕ МЕТОДА МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ  
ABOUT CREATION OF COATINGS BASED ON THE METHOD  
OF MICRO-ARC OXIDATION WITH RESISTANCE  
TO MICRO-IMPACT LOADING**

**Аннотация:** Проанализированы конструкция и условия работы элемента распора узла раскрытия космического аппарата при его выведении на целевую орбиту. Приведены экспериментальные сведения о работе МДО-покрытий в условиях фреттинга и микроударного нагружения. Рассмотрены структура и состав МДО-покрытия толщиной 170-200 мкм на алюминиевом сплаве АМг6. Указаны исследованные полимерные материалы-наполнители пор МДО-покрытия. Разработана концепция создания устойчивых к микроударному нагружению покрытий на основе метода микродугового оксидирования с регулируемой пористостью, оптимальным соотношением толщин рабочего и технологического слоёв, а также с использованием полимерного материала-наполнителя.

**Ключевые слова:** МДО-покрытие, фреттинг-износ, микроударное нагружение, холодная сварка, элемент распора узла раскрытия, космический аппарат.

**Abstract:** The design and operating conditions of thrusting element of spacecraft deployment unit during its ascending into the final orbit are analyzed. The experimental data about MAO-coatings work under fretting and micro-impact loading are described. The structure and composition of the MAO-coating with a thickness of 170-200  $\mu\text{m}$  on an aluminium alloy AMг6 are reviewed. The studied polymeric materials which filled pores in a MAO-coating are specified. The concept of creating micro-impact loading resistant coatings based on the method of micro-arc oxidation with a controlled porosity, an optimum ratio of thicknesses of working and technological layers, and using a polymer filler material is developed.

**Keywords:** MAO-coating, fretting-wear, micro-impact loading, cold welding, thrusting element of deployment unit, spacecraft.

В процессе увеличения сроков службы космических аппаратов (КА), усложнения их конструкции и повышения сложности выполняемых полётных задач, растут требования к надёжности их составных частей. Особое внимание уделяется узлам раскрытия, так как на них часто установлены элементы научных и служебных систем, обеспечивающие работоспособность КА и выполнение научной программы миссии. Основными элементами узла раскрытия, обеспечивающими его безотказное функционирование, является *элемент раскрытия* (обычно привод или пружина), переводящий узел раскрытия из транспортного в рабочее положение, как правило, после достижения целевой орбиты, и *элемент распора*, минимизирующий зазоры в зачекованном узле раскрытия, что снижает нагрузку на детали узла раскрытия в процессе выведения КА ракетой-носителем на целевую орбиту.

Типовой элемент распора изображён на рис. 1.

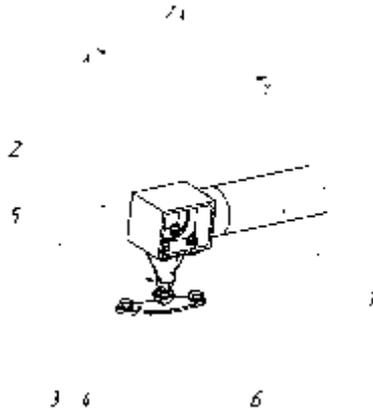


Рис. 1. Типовой элемент распора узла раскрытия космического аппарата (1 - балка (подвижный элемент узла раскрытия); 2 – неподвижный элемент КА; 3 – площадка; 4 – упор; 5 – контргайка; 6 – кронштейн).

После зачековки балки 1 зазоры в узле раскрытия выбираются путём вращения упора 4 с контролируемым моментом затяжки. Затем упор 4 стопорится от самооткручивания контргайкой 5 с использованием полимерного материала.

Изучение теоретических положений [1], а также замер перемещений в процессе проведения экспериментов показывают, что при приложении вибрационных нагрузок в направлении осей X и Y контактирующие поверхности элементов распора (площадки 3 и упора 4) работают в условиях фреттинга (относительные перемещения меньше удвоенного диаметра пятна контакта), а при приложении вибрационных нагрузок в направлении оси Z контактирующие поверхности элементов распора работают в условиях микроудара (имеет место разрыв контакта поверхностей с последующим его восстановлением за счёт упругости балки 1). Таким образом, можно заключить, что при выведении КА на целевую орбиту контактирующие поверхности элементов распора узлов раскрытия работают в условиях сложного нагружения, определяемого чередованием фреттинга и микроударов.

Металлические поверхности контактирующих элементов конструкции в условиях космического пространства после испарения тонких оксидных слоёв становятся склонными к схватыванию (так называемая «холодная сварка»), что не раз приводило к отказу ряда

систем КА [2]. Также экспериментально установлено, что традиционно применяемые для предотвращения холодной сварки контактирующих поверхностей твёрдые смазочные покрытия на основе дисульфида молибдена типа ВНИИ НП-230 (иностранный аналог – Vespel SP3) стираются на всю толщину в результате фреттинг-износа, возникающего при транспортировке КА ракетой-носителем на целевую орбиту [3]. Данные учёных из Европейского космического агентства (ЕКА) [4] также подтверждают полученное заключение и указывают на то, что оксидный слой на алюминиевых и титановых сплавах, сформированный микродуговым окислением (МДО), называемый европейцами керонит (keronite), обеспечивает надёжную защиту от адгезии при фреттинг-нагрузении, но в условиях удара он разрушается. Это подтверждают также экспериментальные данные, полученные в работах [2, 5–8]. Проведённый анализ опубликованных работ показывает, что вопросам создания МДО-покрытий, устойчивых к микроударному нагружению, уделено крайне недостаточное внимание.

Рассмотрим структуру МДО-покрытия толщиной 170-200 мкм на алюминиевом сплаве АМг6 на микрошлифе (рис. 2).

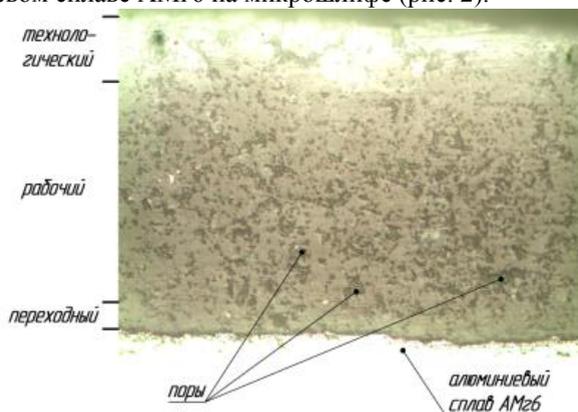


Рис. 2. Слои МДО-покрытия толщиной 170-200 мкм на алюминиевом сплаве АМг6: переходный, рабочий и технологический.

Формируемые по существующим технологиям МДО-покрытия на алюминиевых сплавах состоят из трёх слоёв: тонкого переходного, прилегающего к металлической подложке; внутреннего рабочего, состоящего из кристаллического корунда  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ; и внешнего технологического, состоящего из аморфного  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  и компонентов электролита (ещё называемый муллитным слоем). Соотношение толщины слоёв может меняться в зависимости от режимов

формирования и состава электролита. Также в структуре МДО-покрытия присутствует поры. Общая пористость МДО-покрытия является регулируемой величиной и изменяется от 2 % до 50 % [9].

В настоящее время исследованы несколько полимерных материалов-наполнителей пор МДО-покрытия.

В работе [10] указано, что использование сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) в качестве наполнителя МДО-покрытия приводит к снижению коэффициента трения в средах с низкими смазывающими свойствами при удельных нагрузках до 5 МПа – от 1,1 до 1,7 раза, а при удельной нагрузке до 10 МПа – более чем в 3 раза. Достигается повышение износостойкости поверхности трения в 1,5-2 раза по сравнению с традиционными МДО-покрытиями.

Также разработана [11] технология вакуумной пропитки МДО-покрытия суспензией фторопласта, что повышает напряжение пробоя покрытия на 20-30 %, электросопротивление в 1,5-3 раза и устраняет сквозную пористость.

Таким образом, проблема формирования МДО-покрытия на алюминиевом сплаве, устойчивого к микроударному нагружению, сводится к:

- подбору оптимальной пористости МДО-покрытия с учётом достаточного количества износостойкого кристаллического корунда  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ , сквозной пористости и необходимого среднего размера пор для их лучшего заполнения материалом-наполнителем;
- выявлению достаточной толщины технологического слоя, состоящего из аморфного  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  и компонентов электролита, и служащего «жертвенным слоем», поглощающим энергию ударного воздействия на МДО-покрытие;
- выбору материала-наполнителя пор, обладающего достаточной пластичностью и ударной вязкостью для поглощения энергии удара и предотвращения роста трещин в кристаллической составляющей МДО-покрытия, а также стойкого к условиям космического пространства, в которых будет эксплуатироваться КА.

Использование МДО-покрытия, устойчивого к фреттинг-износу в процессе выведения КА на целевую орбиту, препятствующего «холодной сварке» контактирующих поверхностей элементов распора в течение времени ожидания срабатывания узла раскрытия в условиях космического пространства, а также сохраняющего целостность рабочего слоя под воздействием микроударного нагружения благодаря наличию в составе пластичного компонента с достаточной ударной вязкостью, является одним из наиболее перспективных путей

повышения надёжности срабатывания узлов раскрытия КА.

### Литература

1. Ляховецкий, М.А. Исследование износо- и фреттингостойкости оксидов алюминия и циркония, сформированных методом микродугового оксидирования для защиты элементов двигателей и энергоустановок: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. — М., 2014. — 25 с.
2. Штокал, А.О. Пути повышения надёжности работы узлов раскрытия космических аппаратов с отложенным срабатыванием / А.О. Штокал, Е.В. Рыков, К.Б. Добросовестнов, Т.А. Говорун, В.К. Шаталов, В.А. Богачёв // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. — 2017. — № 4 (38). — С. 60–67.
3. Рыков, Е.В. Исследование стойкости твёрдого смазочного покрытия на основе дисульфида молибдена к фреттинг-износу в условиях вибрационного нагружения / Е.В. Рыков, А.О. Штокал, Т.А. Говорун, В.К. Шаталов, К.Б. Добросовестнов, О.П. Баженова // Научноёмкие технологии. — 2019. — Т. 20. — № 2. — С. 40–47.
4. Merstallinger, A. Assessment of Cold Welding between Separable Contact Surfaces due to Impact and Fretting under Vacuum (ESA STM-279 November 2009) / A. Merstallinger, M. Sales, E. Semerad, B.D. Dunn. — ESA Communication Production Office, 2009. — 57 p.
5. Говорун, Т.А. Методы предотвращения холодной сварки контактирующих поверхностей узлов раскрытия космических аппаратов при длительном нахождении на целевой орбите / Т.А. Говорун, В.К. Шаталов, А.О. Штокал, Е.В. Рыков, К.Б. Добросовестнов, О.П. Баженова, В.А. Богачёв // Научноёмкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе: материалы региональной научно-технической конференции, 18–20 апреля 2017 г. — Калуга: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — Т. 1. С. 28–33.
6. Штокал, А.О. Изучение стойкости МДО-покрытия на алюминиевом сплаве Д16АТ в условиях виброударного нагружения / А.О. Штокал, Е.В. Рыков, А.В. Артемьев, Т.А. Говорун, В.К. Шаталов, К.Б. Добросовестнов, В.А. Богачёв, О.П. Баженова // Научноёмкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе: материалы региональной научно-технической конференции, 16–18 апреля 2019 г. — Калуга: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — Т. 1. С. 41–47.
7. Штокал, А.О. Методика проведения экспериментов по изучению стойкости МДО-покрытий к фреттинг-износу / А.О. Штокал,

Е.В. Рыков, А.В. Артемьев, К.Б. Добросовестнов, Т.А. Говорун, В.К. Шаталов, В.А. Богачёв, О.П. Баженова // Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского. Материалы 54-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Часть 2. — Калуга: изд-во «Эйдос», 2019. — С. 271–276.

8. Штокал, А.О. К вопросу о формировании МДО-покрытий, устойчивых к фреттингу и микроударному нагружению / А.О. Штокал, Е.В. Рыков, Т.А. Говорун, А.В. Артемьев, В.К. Шаталов, В.А. Богачев, О.П. Баженова, Д.В. Сергеев, В.Д. Демина // Наукоемкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе: материалы Всероссийской научно-технической конференции, 19–21 ноября 2019 г. – Калуга: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. - Т. 1. - С. 13–20.

9. Суминов, И.В. Микродуговое оксидирование (окончание) / И.В. Суминов, А.В. Эпельфельд, В.Б. Людин, А.М. Борисов, Б.Л. Крит // Приборы. — 2001. — № 10. — С. 26–36.

10. Вольхин, А.М. Триботехнические характеристики композиционных пористых МДО-покрытий, пропитанных сверхвысокомолекулярным полиэтиленом: Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. — М., 2013. — 26 с.

11. Пронин, В.В. Разработка технологии формирования изоляционных покрытий на деталях из алюминиевых сплавов методом микродугового оксидирования: Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. — Орёл, 2006. — 19 с.

УДК 533.9:629.7.001.5

eLIBRARY: 89.15.02

**Васильев М.М.**

доктор физико-математических наук,  
заместитель директора ОИВТ РАН,  
г. Москва

**Дьячков Л.Г.**

доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник ОИВТ РАН,  
г. Москва

**Петров О.Ф.**

академик РАН,  
директор ОИВТ РАН,  
г. Москва

**Савин С.Ф.**

кандидат физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник РКК «Энергия»,  
г. Королёв

**Чурило И.В.**

кандидат технических наук,  
начальник отдела  
ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва»,  
г. Королёв

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИПРОБКОТРОННОЙ МАГНИТНОЙ  
ЛОВУШКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНСАМБЛЕЙ ПЫЛЕВЫХ  
ЧАСТИЦ В КОСМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ  
ANTIPROBCOTRON MAGNETIC TRAP FOR DUST PARTICLES  
ANSEMBLES INVESTIGATIONS IN SPACE EXPERIMENTS**

**Аннотация:** Статические магнитные ловушки можно использовать для формирования и удержания структур заряженных пылевых частиц для исследования сильно взаимодействующих кулоновских систем. Идёт подготовка нового космического эксперимента «Кулон–магнит». Основными задачами нового эксперимента будут – исследование динамики и структуры активных монодисперсных и полидисперсных макрочастиц в неоднородном магнитном поле в условиях микрогравитации, в т. ч. фазовых переходов и эволюции таких систем при кинетическом разогреве пылевых макрочастиц лазерным излучением.

**Ключевые слова:** кулоновские структуры, магнитная ловушка, антипробкотрон, диамагнитные частицы, пылевые частицы, микрогравитация.

**Abstract:** Static magnetic traps may be used for forming and confining structures of charged dust particles in a gas discharge plasma in the context of our study of strongly interacting Coulomb systems. Preparation of new space experiment «Coulomb–magnet» is conducted. The main tasks of this experiment will be a study of the dynamics and structure of active monodisperse and polydisperse macroparticles in an inhomogeneous magnetic field under microgravity conditions, including phase transitions and the evolution of such systems in the kinetic heating of dust particles by laser radiation.

**Keywords:** Coulomb structures, magnetic trap, antiprobcotron, diamagnetic particles, dust particles, microgravity.

В последние десятилетия большое внимание во многих научных центрах мира уделяется исследованию сильно взаимодействующих кулоновских систем [1, 2]. В работе [3] предложен новый способ создания ловушек для заряженных пылевых частиц. Для удержания пылевых структур и экспериментального изучения сильно-взаимодействующих кулоновских систем может быть использована левитация диамагнитных тел в неоднородном стационарном магнитном поле. Первые эксперименты с магнитной ловушкой были проведены в наземной лаборатории ОИВТ РАН совместно со специалистами РКК «Энергия» [4]. Основным элементом экспериментальной установки являлся электромагнит постоянного тока. Потенциальная яма для диамагнитных частиц создавалась в промежутке шириной 2 мм между полюсами электромагнита с наконечниками специальной конфигурации. Применялись графитовые частицы, так как графит обладает максимальной удельной магнитной восприимчивостью.

В экспериментах с лабораторной установкой удалось создать кластеры, состоящие всего из нескольких частиц. Была показана принципиальная возможность создания магнитных ловушек для диамагнитных частиц. В отличие от плазменно-пылевых кристаллов, описанная методика формирования устойчивых пространственных структур, состоящих из заряженных диамагнитных частиц, позволяет проводить эксперименты в жидкостях, неионизованном газе и в вакууме. При этом реализуется кулоновское взаимодействие между частицами. Для создания и изучения больших по размерам (объёмом несколько десятков кубических сантиметров) устойчивых трёхмерных структур – кулоновских кристаллов и кулоновских жидкостей, содержащих десятки тысяч диамагнитных частиц, в наземных условиях необходимы электромагниты, создающие поля более 10 Т с градиентами  $\sim 10$  Т/см. В условиях невесомости для формирования протяженных структур заряженных диамагнитных частиц достаточны поля порядка 0.1 Т с градиентами  $\sim 0.1$  Т/см.

Для изучения протяженных кулоновских структур макрочастиц в условиях микрогравитации на Российском сегменте Международной космической станции (РС МКС) был проведен космический эксперимент «Кулоновский кристалл» (КУК) [5].

В настоящее время идет подготовка к проведению нового эксперимента на РС МКС «Кулон-магнит». Его целью является изучение эволюции открытых диссипативных структур кулоновских макрочастиц в неоднородном магнитном поле в условиях микрогравитации. Будут изучаться процессы самоорганизации в

открытых диссипативных структурах кулоновских макрочастиц в газовой атмосфере и жидкости в антипробкотронном магнитном поле. В новой аппаратуре «Кумаг» магнитное поле будет создаваться постоянными магнитами, что исключает необходимость использования электромагнитов. Изменение индукции магнитного поля будет осуществляться изменением расстояния между постоянными магнитами. При этом возможно достижения значительно более сильных полей, чем с электромагнитами. В рабочей зоне магнитное поле будет изменяться в пределах 600 – 6000 Гс, что почти на порядок величины превышает поля, достижимые в аппаратуре «КУК». Это даст возможность экспериментального исследования структур диамагнитных частиц не только графита, но и других веществ с меньшей удельной магнитной восприимчивостью (например, стекло, медь, пластики и т.д.). Также предполагается изучение коллоидных систем с дисперсными диамагнитными материалами в жидкости в магнитном поле. Результаты экспериментов могут найти применение в новых методах 2D и 3D самосборки, а также бесконтактных технологиях получения новых материалов в условиях микрогравитации.

### **Литература**

1. Фортов В.Е., Храпак А.Г., Храпак С.А., Молотков В.И., Петров О.Ф. Пылевая плазма // УФН. - 2004. -Т. 174. - № 5.- С. 495-544.
2. Фортов В., Хавнес О., Хораньи М., Ивлев А., Храпак А., Храпак С., Клумов Б., Молотков В., Морфилл Г., Петров О., Томас Х., Ваулина О., Владимиров С., Комплексная и пылевая плазма. Из лаборатории в космос. Под ред. В. Фортова и Г. Морфила. М: Физматлит, 2012. - 445 с.
3. Савин С.Ф., Марков А.В., Петров О.Ф., Фортов В.Е. Электромагнит для проведения экспериментов на борту РС МКС // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. -2004. -Т. 6. - С. 55–58.
4. Savin S.F., D'yachkov L.G., Vasiliev M.M., Petrov O.F., Fortov V.E. Clusters of charged diamagnetic particles levitating in nonuniform magnetic field // Europhysics Letters. 2009. V. 88. P. 64002.
5. Савин С.Ф., Дьячков Л.Г., Васильев М.М., Петров О.Ф., Фортов В.Е. Кулоновский ансамбль заряженных диамагнитных макрочастиц в неоднородном магнитном поле в условиях микрогравитации // Письма в ЖЭТФ. - 2011. - Т. 94.- Вып. 7- С. 548–552.

УДК 533.9:629.7.001.5  
eLIBRARY: 89.15.02

**Васильев М.М.**

доктор физико-математических наук,  
заместитель директора ОИВТ РАН,  
г. Москва

**Дьячков Л.Г.**

доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник ОИВТ РАН,  
г. Москва

**Петров О.Ф.**

академик РАН,  
директор ОИВТ РАН,  
г. Москва

**Савин С.Ф.**

кандидат физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник РКК «Энергия»,  
г. Королёв

**Чурило И.В.**

кандидат технических наук,  
начальник отдела  
ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва»,  
г. Королёв

**КОСМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ «КУЛОН-ПЛАЗМА»  
НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ  
THE COSMIC EXPERIMENT «COULOMB-PLASMA»  
ONBOARD ISS**

**Аннотация:** Задачей планируемого эксперимента является изучение эволюции открытых диссипативных систем сильно взаимодействующих макрочастиц в газоразрядной плазме, получение данных о фазовых переходах, происходящих в таких системах и о процессах самоорганизации. Будет уделено внимание динамике активных броуновских частиц, способных преобразовывать энергию, получаемую извне, в кинетическую энергию своего движения, а также динамике дефектов и дислокаций в упорядоченных плазменно-пылевых структурах.

**Ключевые слова:** пылевая плазма, микрогравитация, космический эксперимент, открытые диссипативные системы, активные броуновские частицы.

**Abstract:** The aim of the experiment planned is to study the evolution of open dissipative systems of strongly interacting macroparticles in a gas-discharge plasma, to obtain data on phase transitions and processes on self-organization. Attention will be paid to the dynamics of active Brownian particles capable of converting the energy received from outside to the kinetic energy of their motion, as well as the dynamics of defects and dislocations in ordered plasma-dust structures.

**Keywords:** dusty plasma, microgravity, cosmic experiment, open dissipative systems, active Brownian particles.

Исследования пылевой плазмы – плазмы, содержащей заряженные частицы микронных и субмикронных размеров, – активно проводятся уже около четверти века во многих лабораториях на Земле, а также в условиях микрогравитации на борту Международной космической станции (МКС) [1, 2].

Макрочастицы, находящиеся в плазме, приобретают электрический заряд и представляют собой дополнительный заряженный компонент плазмы. Пылевой компонент может существенно влиять на ионизационное равновесие. Заряд пылевых частиц не является фиксированным, а определяется параметрами окружающей плазмы и может изменяться во времени и в пространстве. При определенных условиях пылевые частицы могут являться источником электронов, так как при достаточно высокой температуре частиц возможны термо-, фото- и вторичная электронные эмиссии. При высокой интенсивности этих процессов возможен положительный заряд пылевых частиц.

При проведении экспериментов с пылевой плазмой в условиях наземных лабораторий необходимо принимать во внимание силы гравитации, действующие на дисперсные макрочастицы. Плазменно-пылевые системы, изучаемые в наземных условиях, являются анизотропными и сильно неоднородными в вертикальном направлении.

Сеансы КЭ «Кулон-плазма» будет выполнять один член экипажа РС МКС, но в некоторых случаях может потребоваться помощь второго члена экипажа. После выполнения серии сеансов комических экспериментов (КЭ) на Землю будет доставлен компьютерный жесткий диск, содержащий информацию по эксперименту. Небольшие объемы оперативной информации при необходимости могут быть переданы при сеансах связи с центром управления полетом, как это практиковалось в серии экспериментов «Плазменный кристалл» и «Кулоновский кристалл».

В рамках планируемого КЭ будут исследоваться следующие актуальные вопросы современной физики: фазовые переходы и изучение динамики активных броуновских частиц в газоразрядной плазме, структурные фазовые переходы в открытых диссипативных плазменно-пылевых системах, гомогенная и гетерогенная кристаллизация плазменно-пылевых систем. Будет изучена динамика дефектов и дислокаций в структурах плазменно-пылевых систем, динамика переохлажденных плазменно-пылевых жидкостей, кинетика стеклования плазменно-пылевых жидкостей, волновые и ударные процессы в плазменно-пылевых системах.

### **Литература**

1. Фортов В.Е., Храпак А.Г., Храпак С.А., Молотков В.И., Петров О.Ф. Пылевая плазма // УФН. -2004. -Т. 174.- № 5.- С. 495-544.
2. Фортов В., Хавнес О., Хораньи М., Ивлев А., Храпак А., Храпак С., Клумов Б., Молотков В., Морфилл Г., Петров О., Томас Х., Ваулина О., Владимиров С., Комплексная и пылевая плазма. Из лаборатории в космос. Под ред. В. Фортова и Г. Морфила. М: Физматлит, 2012. - 445 с.

УДК 520.6.08

eLIBRARY: 89.51.21

**Цыганков О.С.**

доктор технических наук,  
главный научный сотрудник  
ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва»,  
г. Королёв

## **ИНЖЕНЕРНАЯ МАШИНА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ЛУНЕ ENGINEERING MACHINE FOR OPERATION ON THE MOON**

**Аннотация:** В докладе представлен технический облик инженерной машины, предназначенной для эксплуатации при освоении Луны.

**Ключевые слова:** грунты, движители, рабочие органы, управление, робототизация, скафандр, надёжность, наземная обработка.

**Abstract:** The report presents the technical complexion of an engineering machine designed for operation during the exploration of the moon.

**Keywords:** soils, propulsors, operative parts, control, robotization, spacesuit, reliability, mission simulation.

Актуализация внимания к Луне с целью её достижения и вовлечения в производственно-хозяйственный оборот земной цивилизации декларируется научным сообществом как превалирующий тренд в современной космической деятельности.

Вполне ожидаемо, что на поверхности Луны будут развёрнуты опытовые полупромышленные установки, маломасштабные производства – «эмбрионы», где будут реализовываться технологические процессы, предварительно апробированные в лабораторных и экспериментальных условиях на Земле, например, экстрагирование, плавление, сжижение газов и мн. др.

Лунная поверхность покрыта слоем мелкодисперсного реголита, в составе которого обнаружены аналоги земных пород: титанистый железняк (ильменит), железомagneзиевый силикат (оливин), алюмосиликат кальция (анортит), щелочные силикаты (пироксен) и др.

По физическим и химическим показателям лунный грунт достаточно приемлем в качестве объекта инженерной разработки: для экскавации, технической мелиорации, передвижения транспортных средств, изготовления стройматериалов, возведения сооружений и укрытий, а также для осуществления физико-химических способов переработки.

Производство объектов лунной инфраструктуры будет состоять, например, в добыче воды, кислорода, азота, нутриентов для регенеративной системы жизнеобеспечения, пропиленов вида  $H_2+O_2$ ,  $Al+O_2$ ,  $Si+O_2$ , конструкционных материалов Al, Fe, Ti, Si для планарных солнечных электрогенераторов и пр.

Поверхность равнинных регионов Луны представляет собой песчано-щебеночную россыпь с валунными вкраплениями. Крупные фракции и обломки частично погружены в толщу поверхностного пылевато-песчаного слоя. Это камни размером от 1 см до 1 м и крупные обломочные куски скал до 10 м.

Существующая на Луне горно-техническая обстановка определяет необходимость проведения подготовительных и вскрышных работ: удаления крупных камней (0,2 до 1 м), закладки траншей и др. Такая обстановка вызовет потребность в строительной землеройно-транспортной технике. Одним из вариантов удовлетворения этой потребности является создание инженерной (технологической) машины, обладающей высокой опорной проходимостью.

Обоснован и представлен технический облик инженерной машины, принцип совмещения и разновидности рабочих органов, тип движителя, способы управления и совместимости со скафандром, аргументирован вопрос о целесообразности гермокабины и системы жизнеобеспечения в составе инженерной машины, выполнен расчёт допустимой массы  $M$  и потребной мощности  $N$ , а также ориентировочной производительности.

Несомненно, будут создаваться техника и технологии, соответствующие природным условиям Луны, физическим и химическим свойствам грунтов, их несущей способности глубине залегания, взаимодействию с движителями и рабочими органами машин и др. Вместе с тем, будут использованы достижения горных наук, практика и опыт горнорудной и строительной промышленности.

### **Литература**

1. И.И. Черкасов, В.В. Шварев. Грунтоведение Луны. М., «Наука», 1979.
2. О.С. Цыганков. Технологическая деятельность на начальном этапе промышленного освоения недр Луны / Журнал «Полёт» .- 2006.- № 7. - С. 3-10.

УДК 629.784.016 (100):51.083  
eLIBRARY: 89.57.15

**Цыганков О.С.**

доктор технических наук,  
главный научный сотрудник  
ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва»,  
г. Королёв

**Шубралова Е.В.**

главный специалист АО ЦНИИмаш,  
г. Королёв

**Дешевая Е.А.**

кандидат биологических наук,  
зав. лаборатории ГНЦ РФ ИМБП РАН,  
г. Москва

**Гребенникова Т.В.**

член корр. РАН, доктор биологических наук  
зав. лаборатории «ФНИИ ЦЭМ» им. П.Ф. Гамалея,  
г. Москва

**Сыроешкин А.В.**

доктор биологических наук,  
зав. кафедрой МИ РУДН,  
г. Москва

## ДИССОНАНС В КОСМИЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ DISSONANCE IN SPACE MICROBIOLOGY

**Аннотация:** Рассматривается проблема планетарного карантина в ракурсе открытия границы Биосферы Земли.

**Ключевые слова:** микроорганизмы, живая материя, ионосфера, очистка, отбор проб, микробиологические исследования.

**Abstract:** The article considers the problem of planetary quarantine from the perspective of opening the boundary of the Earth's Biosphere.

**Keywords:** microorganisms, living matter, ionosphere, purification, sampling, microbiological studies.

Рассматриваются два направления космической микробиологии.

Одно из них – планетарная защита (планетарный карантин) – это направление науки, призванное выработать технологии, исключающие попадание на Землю инородных микроорганизмов, и перенос на другие миры земных бактерий (техногенная панспермия).

Другое направление – поиск источников жизни во Вселенной, научная дисциплина, содержащая теоретические и экспериментальные исследования по абиогенезу (превращение химических соединений в белковые) и по панспермии (выявление связи происхождения жизни на Земле с космосом).

Впервые исследователи начали высказывать свои опасения по поводу загрязнения других планет за год до запуска Первого в мире спутника (советского). Для парирования подобных угроз в 1958 году подкомитет Международного совета по науке принял первую меру – был создан Комитет по космическим исследованиям (COSPAR). COSPAR требует, чтобы на космическом аппарате (КА) было не более 300 микроорганизмов на 1 м<sup>2</sup> (в некоторых случаях – не более 30 на весь аппарат). По ходу сборки проводятся тесты на различных стадиях готовности КА с задачей получить гарантию минимального количества спор. Ранние методы очистки заключались в воздействии на КА высоких температур (например, Viking), затем стали производить облучение УФ-светом, промывание парами пероксида. Однако были найдены споры, устойчивые к такой обработке. Исследователи пытаются выяснить, что позволяет микроорганизмам выживать при современных методах очистки. Если исследователям

удастся идентифицировать гены, которые придадут устойчивость бактериям, тогда можно будет определить то, что может являться биомаркером, способным идентифицировать сверхустойчивые организмы в «чужих условиях». Это даст возможность, в случае обнаружения микробной жизни в чужом мире, подтвердить, что это действительно жизнь внеземная.

Процедуры планетарного карантина – это проблема значительных нагрузок на временные и бюджетные ресурсы. Нет ли альтернативного подхода к данной проблеме? Такой подход есть и содержится в смежной области исследований.

Вследствие отсутствия экспериментальных доказательств в пользу абиогенеза, доминировавшего в биохимии, интерес исследователей актуализировался к гипотезе панспермии. В программе исследований, получившей наименование «Тест», мегаинструментом послужил Российский сегмент Международной космической станции (РС МКС) как гигантская эффективная ловушка и аккумулятор космической пыли и миниатюрный прибор, адаптированный для использования космонавтом при работе в открытом космосе, позволяющий отбирать пробы-мазки с внешних поверхностей модулей, за бортом в вакууме их гермоизолировать в полости прибора и доставлять на Землю непосредственно в лаборатории для исследований.

10 ноября 2010 года, в процессе выхода в открытый космос, экипаж 25-й экспедиции на РС МКС выполнил отбор проб с поверхностей модулей «Пирс» и «Звезда». Исследование доставленных на Землю проб принесло сенсационный результат: в одной из проб были обнаружены жизнеспособные спорообразующие бактерии вида *Bacillus licheniformis*. Впервые в истории науки и космонавтики в ионосфере, на высоте 400 км обнаружено живое вещество. Этот результат дал старт систематическим, многофакторным, междисциплинарным 10-летним исследованиям, которые привели к открытию общенаучного уровня в области естествознания – астробиологии. Установлено, что в космической пыли на поверхностях модулей РС МКС содержатся ДНК архибактерий, зубактерий, грибов, которые являются представителями экстремофилов, обитающих на суше и в поверхности морей российской Арктики, например, *Mycobacteria*. Установлена возможность сохранения жизнеспособности в открытом космосе в течение 1 и 2 года бактерий *Bacillus sterothermophilus*, *Bacillus pumilus*, грибов *Aurebasidium*. На внешней поверхности РС МКС обнаружено в жизнеспособном состоянии 11 видов бактерий, ДНК 10-ти архибактерий, 6 видов грибов. Источниками биообъектов в мелкодисперсном осадке на РС

МКС могут быть организмы, сохранившиеся на поверхности при выведении с Земли, выделенные из обитаемых отсеков в полёте дренажными клапанами и при шлюзовании, «ионосферный лифт» в виде восходящей ветви глобальной электрической цепи, вклад межпланетного метеоритного и кометного вещества. Полученные данные указывают на то, что в ионосфере живые организмы не являются случайными обитателями, но составляют постоянное сообщество, ранее относимое только к аэробiosфере.

Открытие мирового значения формулируется следующим образом: *«Живое вещество в космическом пространстве и граница биосферы планеты Земля»*. Таким образом, опровергается парадигма безжизненности космического пространства. Существование жизни в космосе уже не гипотеза, а обобщение нативных фактов, что позволяет обратиться к проблеме существования внеземных биосфер.

Микроорганизмы из биосферы Земли могут рассеиваться в межпланетном пространстве. Земля становится не только приёмником, но и источником живой материи. Не произойдёт ли контаминация космических аппаратов рассеянными в околоземном пространстве биообъектами различного происхождения? Решается ли проблема защиты Марса, Венеры, Европы, Энцелада от занесения на них чуждых биообъектов путём предполётной очистки?!

### **Литература**

1. @kursak. Основы планетарного карантина.
2. О. Цыганков, Е. Шубралова, Е. Дешевая, Т. Гребенникова, А. Сыроешкин, В. Соловьёв. Граница биосферы планеты Земля. Авиапанорама. - 2020. - №3 (141). - С. 4-11.

**Секция 9. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ»**

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Хрипунов В.П.**

кандидат технических наук  
начальник управления ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Сосюрка Ю.Б.**

кандидат технических наук  
заместитель начальника управления ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Мельников М.Б.**

заместитель начальника отдела ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Блинов О.В.**

начальник отделения ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Путилин Д.В.**

ведущий специалист ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Тершин Д.О.**

начальник отделения ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,  
Звёздный городок, Московской обл.

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
И ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТИРУЕМЫХ ПРОГРАММ  
ОСВОЕНИЯ ДАЛЬНЕГО КОСМОСА**

**Аннотация:** Рассмотрены возможные направления развития существующей системы подготовки космонавтов подготовки космонавтов для реализации пилотируемых программ освоения дальнего космоса. Представлен обзор основных элементов технической базы подготовки космонавтов, создание которых необходимо для осуществления межпланетных миссий. Обоснована необходимость развития инновационных методов и технологий обучения космонавтов.

**Ключевые слова:** подготовка космонавтов, технические средства подготовки космонавтов, учебные программы подготовки космонавтов, комплекс виртуальной реальности, комплексные тренажеры, специализированные тренажеры.

**Abstract:** Possible directions for the development of the existing system of training cosmonauts for the implementation of manned programs for the development of deep space are considered. An overview of the basic elements of the technical base of training cosmonauts, the creation of which is necessary for interplanetary missions, is presented. The need to develop innovative methods and technologies for training cosmonauts is justified.

**Keywords:** cosmonaut training, technical means of training cosmonauts, training programs of cosmonauts, virtual reality complex, complex simulators, specialized simulators.

Перспективы осуществления пилотируемых полетов в дальний космос специалисты связывают с осуществлением межпланетных полетов, в первую очередь, к Марсу и, возможно, к ближайшим астероидам. В настоящее время реализации пилотируемых межпланетных экспедиций и подготовка космонавтов по таким программам представляет собой новую, крайне сложную задачу, требующую специального изучения. На наш взгляд, при существующем уровне развития космической техники и технологий осуществление пилотируемых полетов к Марсу и астероидам требует решения ряда серьезных научно-технических проблем, связанных как с его технической реализуемостью, так и с обеспечением безопасности полета космонавтов. Такие проекты представляются чрезвычайно сложными, дорогими, опасными и технически реализуемыми как минимум через 2-3 десятилетия.

В настоящее время отсутствуют достаточно полные и достоверные данные по концепции и сценариям реализации пилотируемых программ для полетов в дальний космос и облику используемого для этого экспедиционного комплекса, Это накладывает ограничения на возможности создания перспективных технических средств и адаптации существующих технологий подготовки космонавтов для реализации пилотируемых программ освоения дальнего космоса

Вместе с тем, уже в настоящее время в состав базовой теоретической (общекосмической) подготовки космонавтов могут войти специальные учебные программы, ориентированные на изучение особенностей осуществления полетов в дальний космос. В число таких учебных программ могут войти программы подготовки:

– по изучению геологического строения Марса (астероидов);

- по космической навигации в процессе полета;
- по космической радиации и мерам защиты от нее;
- по экологии борта экспедиционных модулей, жилых и производственных напланетных помещений;
- по конструкции и вождению напланетных транспортных средств;
- по конструкции и управлению предполагаемыми к использованию робототехническими системами и др.

В этих условиях особый интерес представляет развитие технических средств подготовки космонавтов (ТСПК) на базе использования технологий виртуальной реальности. Этому способствуют расширение возможных направлений применения комплексов виртуальной реальности (КВР) в сфере обучения и подготовки специалистов различного профиля и тенденции снижения стоимости их создания.



**Рис.1.** Комплекс виртуальной реальности

КВР способен обеспечить предварительную («предтренажерную») подготовку космонавтов, функциональную отработку новых элементов космической программы: деятельности по управлению кораблем и системами, выполнению полетных операций, внекорабельной, напланетной и внутрикорабельной деятельности, взаимодействия с робототехническими средствами. КВР также может применяться в качестве средства для отработки эргономических характеристик системы «космонавт-техника-среда».

Новыми элементами создаваемой базы технических средств подготовки космонавтов (ТСПК) могут стать [1]:

- тренажерные комплексы и тренажеры пилотируемого транспортного корабля (ПТК), взлетно-посадочного комплекса (ВПК), орбитальных модулей;
- специализированные тренажеры: сближения причаливания и стыковки ПТК со взлетно-посадочным комплексом (ВПК), телеоператорного режима управления ПТК, компьютерные, отработки динамических режимов ВПК;
- специализированные тренажеры по космической (межпланетной) навигации;
- специализированные тренажеры по действиям после посадки ПТК на сушу, водную поверхность
- специализированные тренажеры для отработки навыков вождения напланетных транспортных средств;
- макеты (полигоны) лунной, марсианской и астероидной местности для отработки на них перемещений и работ;
- специализированный динамический тренажер ручного управляемого спуска ПТК на базе центрифуги ЦФ-18, в т.ч. для отработки программ посадки на Землю при входе со второй космической скоростью в атмосферу Земли;
- функционально-моделирующие и действующие макеты и стенды моторизованных средств, робототехнических и других систем и аппаратуры и др.

Анализ показывает, что для разработки концепции подготовки космонавтов для реализации межпланетных экспедиций необходимо использовать как базовую основу существующую систему подготовки экипажей пилотируемых экспедиций.

К системе подготовки космонавтов должны предъявляться ряд повышенных требований: она должна готовить специалистов к автономной жизни и деятельности в широком, динамичном, быстро меняющемся и враждебном мире "удаленного" космоса, где постоянно возникают нестандартные задачи, решение которых предполагает наличие умений и навыков анализировать и правильно конструировать собственные действия. Преодолению стереотипов, развитию творческих, креативных способностей у космонавтов способствует использование инновационных методов обучения [2].

### **Литература**

1. Шукшунов В.Е., Циблиев В.В., Потоцкий С.И. и др. Тренажерные комплексы и тренажеры. Технологии разработки и опыт эксплуатации // М.: «Машиностроение». - 2005.
2. Каргин Н.И., Свиаренко В.Г., Козырева О.А. Инновационная педагогика как продукт и условие развития современного образования

// Вестник КемГУ, серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2018, № 3.

УДК 629.78  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Орешкин Г.Д.**

кандидат технических наук, доцент  
заместитель начальника управления (по НИИР)  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Кондрат А.И.**

заместитель начальника управления  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Ядренцев А.Н.**

начальник отдела  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,  
Звёздный городок, Московской обл.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ  
КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «ЭКОН-М»  
ПО ИТОГАМ РЕАЛИЗАЦИИ ЗА 2019 ГОД  
RESULTS OF THE “ECON-M” SPACE EXPERIMENT PROGRAM  
FOLLOWING THE 2019 IMPLEMENTATION**

**Аннотация:** Рассматриваются результаты выполнения программы космического эксперимента «Экон-М» по итогам работы российских космонавтов на борту российского сегмента Международной космической станции за 2019 год.

**Ключевые слова:** Международная космическая станция, космический эксперимент, экологический мониторинг, визуально-приборные наблюдения.

**Abstract:** The results of the «Econ-M» space experiment program based on the work of Russian cosmonauts aboard the Russian segment of the International Space Station for 2019 are being considered.

**Keywords:** International space station, space experiment, environmental monitoring, visual and instrumentation.

В настоящее время мониторинг состояния окружающей среды нашей планеты является актуальной проблемой.

К стратегическим целям обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования относятся сохранение

окружающей природной среды и обеспечение ее защиты.

За последние годы накоплен значительный практический опыт научных исследований с привлечением дистанционных космических средств зондирования. К их достоинствам относятся детальность, документирование, достоверность, оперативность получения информации, возможность охвата значительных территорий [1]. Актуальность исследований определяется потребностью в постоянно обновляемой информации о состоянии окружающей среды.

Для России, имеющей огромную территорию, в том числе труднодоступные районы, дистанционное зондирование есть наиболее целесообразный метод получения информации о состоянии окружающей среды.

В настоящее время на борту российского сегмента Международной космической станции проводится космический эксперимент (КЭ) «Экон-М», целью которого является экологическое обследование районов деятельности различных объектов на территории Российской Федерации и зарубежных государств посредством ведения космонавтами визуально-приборных наблюдений с помощью ручных оптических приборов в условиях космического полёта с борта РС МКС.

В 2019 году программу (КЭ) «Экон-М» выполняли космонавты Кононенко О.Д., Овчинин А.Н., Скворцов А.А. и Скрипочка О.И. в составе 58-й, 59-й, 60-й и 61-й экспедиций МКС.

В соответствии с Программами реализаций научно-прикладных исследований и экспериментов для космонавтов в целом было определено 160 сеансов наблюдений с временными затратами 120 часов.

На основании полетных заданий [2] на выполнение КЭ «Экон-М», заданий по целеуказаниям Земли, а также в инициативном порядке российские космонавты Кононенко О.Д., Овчинин А.Н., Скворцов А.А. и Скрипочка О.И. провели наблюдения и выполнили фотосъемку наземных объектов, подлежащих контролю как на территории России, так и на территории зарубежных государств.

В перечень таких объектов входили:

- крупные города и промышленные центры Российской Федерации и зарубежных государств;
- прибрежные территории Мирового океана и акватории крупных водных объектов;
- водные объекты, являющиеся крупными транспортными артериями;
- опасные природные явления и стихийные бедствия и др.

Данная задача заключалась в формировании и периодическом сборе

информации о заданных объектах, используя технические возможности бортовой аппаратуры с учетом баллистико-навигационной обстановки, оптико-геометрических ограничений по условиям наблюдения и метеорологических условий.

В докладе представлены результаты выполнения российскими космонавтами программы КЭ «Экон-М» за 2019 год.

### **Литература**

1. Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Ядренцев А.Н. О возможностях проведения экологического мониторинга опасных ситуаций экипажами основных экспедиций с борта российского сегмента Международной космической станции // Материалы 50-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «К.Э. Циолковский и этапы развития космонавтики». – Калуга, 2015. С. 313-314.
2. Корзун В.Г., Орешкин Г.Д., Кондрат А.И. Формализация полетного задания на проведение экологического мониторинга акваторий и побережий южных морей России в рамках КЭ «Экон-М» // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – Научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. 2017. С. 130-131.

УДК 612.08.004.658

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Рожков А.А.**

Начальник 2 лаборатории ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Симаева Л.М.**

кандидат технических наук  
Старший научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина»

**Мироненко К.В.**

Инженер программист ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Каспранский Р.Р.**

кандидат медицинских наук  
Заместитель начальника ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.Гагарина»  
Звёздный городок, Московской обл.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ  
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
И РЕАБИЛИТАЦИИ КОСМОНАВТОВ  
AUTOMATED MEDICAL INFORMATION SYSTEM OF  
COSMONAUT BIOMEDICAL TRAINING AND REHABILITATION**

**Аннотация:** Для информационной поддержки принятия решений руководством и специалистами по МБП разрабатывается АМИС МБП РК. Ядром системы является МИС МедСфера, разработанная группой компаний «Брэйн Системс». В настоящее время создано 19 подсистем динамического наблюдения соматического и психического здоровья космонавтов.

**Ключевые слова:** медицинская информационная система, медико-биологическая подготовка космонавтов, оценка состояния здоровья, информационный обмен.

**Abstract:** To provide information support for decision-making by the management and specialists in BMT, AMIS of CBMT&R is being developed. The core of the system is MIS MedSfera, developed by the Brain Systems group of companies. At present, 19 subsystems of dynamic observation of the somatic and mental health of cosmonaut have been created.

**Keywords:** medical information system, cosmonaut biomedical training, health assessment, information exchange.

В настоящее время в Центре подготовки космонавтов разрабатывается Автоматизированная медицинская информационная система медико-биологической подготовки и реабилитации космонавтов (АМИС МБП и РК).

Исходя из потребности руководства и специалистов по МБП и реабилитации космонавтов остро назрела необходимость в автоматизации следующих направлений деятельности [1]:

1. Выявление момента возникновения неблагоприятных тенденций, связанных с метаболическим синдромом.
2. Формирование групп риска космонавтов по различным направлениям клинических дисциплин.
3. Оценка динамики возрастных изменений в состоянии здоровья космонавтов.
4. Установление связей между клиническими, психологическими показателями, данными физической подготовки и подготовки по питанию.

Предполагается развитие некоторых задач до уровня экспертных систем, что потребует задать или разработать логические условия (правила), граничные значения, весовые коэффициенты для формирования отдельных оценок в составе комплексной оценки уровня готовности космонавта к космическому полету.

Кроме этого, накопленные в течение 55 лет данные по здоровью космонавтов могут послужить для получения новых знаний в области здоровья человека.

Архитектура перспективной АМИС МБП и РК и концепция обработки и анализа информации в ней базируются на требованиях российского законодательства по работе с персональными данными и предполагают наличие как внутреннего сегмента для решения задач Центра подготовки космонавтов, так и внешнего сегмента для осуществления информационного обмена с российскими организациями и партнерами по международным программам.

В отличие от типовых медицинских информационных систем, предназначенных для повышения качества лечебно-диагностического процесса и контроля обоснованности расходов на оказание медицинской помощи, АМИС МБП и РК является уникальной разработкой, предназначенной для оценки состояния здоровья здорового человека [1].

АМИС МБП и РК создана на базе МИС МедСфера, разработанной группой компаний «Брэйв Системс» [2]. МИС МедСфера позволяет разрабатывать и наращивать интеллектуальные возможности системы без вмешательства программистов.

На текущий момент в АМИС МБП и РК разработаны 19 подсистем, обеспечивающих эффективную информационную поддержку руководства медицинского управления, структурных подразделений и специалистов МБП по всем основным задачам процесса управления МБП, процессов динамического наблюдения за соматическим и психическим здоровьем космонавтов в целях прогнозирования состояния здоровья и продления их профессионального долголетия.

### **Литература**

1. Маленченко Ю.И., Каспранский Р.Р. Возможности трансплантации медико-биологических и информационных технологий системы сохранения здоровья космонавтов //Высокие технологии России (Стратегия развития и экспортный потенциал) – М, 2019 – С. 225-231.
2. Яковлев А.Н. Группа компаний «Брэйв Системс». Цифровая экономика в здравоохранении //Высокие технологии России (Стратегия развития и экспортный потенциал) – М, 2018 – С.136-137.

УДК: 629.7.08  
eLIBRARY.RU:89:29:00

**Шиленков Е.А.**

кандидат технических наук,  
директор центра  
перспективных исследований и разработок  
Юго-Западный государственный университет г. Курск

**Самбуров С.Н.**

действительный член РАКЦ  
главный специалист

ПАО РКК «Энергия» им С П Королева г. Королев

**Артемьев О.Г.**

кандидат экономических наук,  
космонавт-испытатель 3 класса  
Отряд космонавтов ГК Роскосмос, Звездный городок

**Титенко Е.А.**

кандидат технических наук, доцент,  
ведущий научный сотрудник центра  
перспективных исследований и разработок  
Юго-Западный государственный университет

**Щитов А.Н.**

инженер центра  
перспективных исследований и разработок  
Юго-Западный государственный университет г. Курск

**ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТИ ИНТЕРНЕТ  
ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ВРЕМЕНИ СЕАНСОВ СВЯЗИ С  
ЭКИПАЖЕМ МКС И ПРОВЕДЕНИЮ СЕАНСОВ СВЯЗИ С  
УДАЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ  
EXPERIMENTS ON USING THE INTERNET TO INCREASE THE  
TIME OF COMMUNICATION SESSIONS WITH THE ISS CREW  
AND CONDUCTING SESSIONS WITH REMOTE OBJECTS**

**Аннотация:** В статье рассматривается возможность увеличения зоны радиовидимости МКС при помощи сети интернет.

**Ключевые слова:** Международная космическая станция, ультракороткие волны.

**Abstract:** The article considers the possibility of increasing the radio visibility of the ISS using the Internet.

**Keywords:** International space station, the ultra-short waves.

Основные цели эксперимента заключаются в увеличении зоны радиовидимости МКС, а также пропаганды истории фундаментальных достижений России (СССР) в области освоения космоса.

Связь с МКС могут осуществлять радиолюбители при помощи заранее поданной заявки в АО «ЦНИИмаш». Следует заметить, что множество радиолюбителей заинтересованы в осуществлении приема информации из космоса, в том числе с борта МКС.

Данные от радиолюбителей об условиях приема могут представлять научный интерес для изучения особенностей установления радиосвязи приемников на поверхности Земли с космическими объектами в околоземном пространстве [1].

В рамках экспериментов, проводимых экипажами МКС возможно осуществить следующие виды связи:

- передача с борта МКС на SSTV изображений и текста о жизни Гагарина;
- выдача APRS сигнала и координатной информации о положении МКС в момент трансляции для изучения особенностей радиосвязи;
- ретрансляция голосовой информации с Земли в целях управления и координации деятельности радиолюбителей по приему SSTV;
- ретрансляция станцией МКС голосовой информации и SSTV о Гагарине с Земли;
- обеспечение загоризонтной связи с малогабаритными низкоорбитальными КА с отражением от слоев ионосферы.

В соответствии с программами космических экспериментов 05.12.19 состоялся сеанс радиосвязи с Международной космической станцией, посвященный десятилетию запуска научно-образовательного спутника «УГАТУСАТ». Сеанс начался, когда МКС еще не была в зоне радиовидимости Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ). Специалисты центра перспективных исследований и разработок ЮЗГУ организовали совместно со специалистами УГАТУ, через сеть интернет, канал связи и предоставили возможность использовать УКВ оборудование находящуюся в ЮЗГУ. Таким образом, сеанс с удлинился до 17 минут. Первые 7 минут сеанс был через удаленную радиостанцию г. Курска, остальные 10 минут через аппаратуру, находящуюся в УГАТУ [2].

В течение 17 минут студенты и преподаватели УГАТУ общались с космонавтами Олегом Скрипочка и Александром Скворцовым.

По аналогии с Уфимского государственного авиационного технического университетом эксперимент по увеличению зоны радиовидимости МКС был проделан со студентами Амурского государственного университета 05.12.19 (г. Благовещенск).

Аналогично двум предшествующий сеансам 25.02.20 был проведен сеанс связи со школьниками Зоринской СОШ Курской области находящихся в 100 км от г. Курск. Сеанс проводился через радиостанцию ЮЗГУ г. Курск по системе удаленного доступа.

Проведённые сеансы связи с космонавтами МКС демонстрируют уникальность эксперимента, в организации удалённого доступа, через сеть интернет, к оборудованию УКВ. Такая организация позволяет увеличить зону радиовидимости МКС, а также даёт возможность общения с космонавтами МКС в любой точке земного шара, где есть выход в интернет [3, 4].

Эксперимент по увеличению зоны радиовидимости МКС дает возможность выполнить не только увеличение зон радиовидимости по средствам группировок КА, но и произвести ту же процедуру, но на Земле, с распределёнными станциями связи, находящимися на траектории движения спутника или космической станции [5].

Данные от радиолюбителей об условиях приёма информации могут представлять научный интерес для изучения особенностей установления радиосвязи приёмников на поверхности Земли с космическими объектами в околоземном пространстве. Полученные данные могут быть использованы для составления карты условий приёма информации из космоса по радиолюбительскому каналу.

### **Литература**

1. Артемьев. О.Г., Самбуров. С.Н., Шиленков. Е.А., Фролов. С.Н., Щитов А.Н. Результаты автономного космического полёта интеллектуальной группировки МКА в рамках космического эксперимента «РадиоСкаф» // журнал «РАДИО» 2020 №4 С. 18-23.
2. Самбуров С.Н., Шиленков Е.А., Артемьев О.Г.; С.Н. Фролов., Щитов А.Н. Анализ результатов автономного автономного космического полёта интеллектуальной группировки МКА в рамках космического эксперимента «РадиоСкаф» // журнал «РАДИО» 2020 №4, С. 18-23
3. Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Зарубин Д.М., Горбунов А.А., Добросердов Д.Г., Щитов А.Н., Титенко Е.А., Сильченко Р.С. К вопросу о создании автономной группировки малых космических аппаратов. // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы материалы докладов VII

всероссийской очной научно-практической конференции «ИИС-2019». Курск, 2019. С. 64-66

4. Freire Carrera F., Shilenkov E., Titenko E., Frolov S., Shitov A. Mathematical model of the earth's magnetic anomalies // Revista Tecnica de la Facultad de Ingenieria Universidad del Zulia. 2020. T. 43. № S1. С. 35-39.

5. Frolov S., Chadrina O., Titenko E., Shitov A., Andrey Kh., Dmitry T., Andrey G. Development of a method to determine the location of a nanosatellite using ADS-B // Revista Tecnica de la Facultad de Ingenieria Universidad del Zulia. 2020. T. 43. № S1. С. 48-55.

УДК 629.78.072

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Саев В.Н.**

доктор технических наук  
ведущий научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Виноградов Ю.А.**

кандидат технических наук  
ведущий научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Путилин Д.В.**

ведущий специалист ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звёздный городок, Московской обл.

## **ОСОБЕННОСТИ ТРЕНАЖЕРОВ ТРАНСПОРТНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ» FEATURES SIMULATORS TRANSPORT MANNED SPACECRAFT «SOYUZ»**

**Аннотация:** Представлен обзор тренажеров транспортных пилотируемых кораблей (ТПК) для подготовки космонавтов. Рассмотрены особенности их создания с 1961 по 2020 годы. Представлена номенклатура создания ТПК.

**Ключевые слова:** технические средства подготовки космонавтов, космические тренажеры, транспортный пилотируемый корабль, подготовка космонавтов, номенклатура тренажеров, компьютерные тренажеры.

**Abstract:** The review of simulators of transport manned spacecraft (ТПК) for the training of astronauts is presented. The features of their creation from 1961 to 2020. Are considered, the nomenclature of ТПК creation is presented.

**Keywords:** technical training equipment for astronauts, space simulators, transport manned spacecraft, cosmonaut training, nomenclature of simulators, computer simulators.

Для формирования правильных навыков по управлению ТПК «Союз» на тренажерах создаются условия, в необходимой степени приближенные к условиям будущего космического полета [1]. Это относится к интерьеру рабочего места, органам управления, логике работы бортового оборудования, визуальной обстановке, наблюдаемой в соответствующих приборах, физиологическим ощущениям (акустические шумы, вибрации конструкции, перегрузки и т.д.). Кроме того, тренажеры оснащены техническими средствами, необходимыми инструкторам и инженерам для эффективного проведения тренировки, включая средства управления ходом тренировки и подсистемами самого тренажера, а также средства контроля за действиями обучаемого в процессе моделирования полета и работы бортовых систем.

Для подготовки космонавтов к полетам на первых пилотируемых кораблях «Восток» и «Восход» создавались и использовались по одному тренажеру на модификацию корабля: «Восток» – ТДК-2 (1961 г. создания); «Восход» – ТДК-3КВ (1964 г.); «Восход-2» – ТДК-3КД (1964 г.). Тренажеры позволяли отрабатывать все полетные операции, то есть были комплексными. Причем тренажер для новой модификации корабля создавался путем доработки существующего.

Задачи корабля «Союз» значительно усложнились, поэтому кроме комплексного тренажера (ТДК-7К, 1966 г.) стали создаваться специализированные тренажеры по отдельным операциям, таким как:

- ручное управление на этапе причаливания и стыковки с ТПК «Союз», «Аполлон» (тренажер «Волга», 1966 г.);
- ручное управление сближением, определение дальности и скорости причаливания с помощью секстанта или радиоизмерительной аппаратуры (тренажер «Ока-Арс», 1970 г.);
- управления ТПК «Союз» в режиме ориентации по звездам (тренажер «Енисей», 1970 г.);
- ручное управление на этапе поиска, сближения, причаливания и стыковки с ДОС «Салют» (ТДК-1С, 1970 г.);

- автоматическое и ручное управление на этапе поиска, сближения, причаливания и стыковки с ДОС «Салют» (ТДК-2С, 1975 г.);
- поддержание навыков ручного причаливания и стыковки на стартовой позиции (тренажер «Бивни», 1978 г.).

Последующие модификации корабля «Союз» («Союз Т», «Союз ТМ», «Союз ТМА», «Союз ТМА-М», «Союз МС») привели к созданию новых и модификациям существующих тренажеров [2].

История космического тренажеростроения ТПК насчитывает уже пять поколений тренажеров, различающихся основными чертами своего технического облика.

Первое поколение тренажеров характеризовалось использованием аналоговой вычислительной техники и оптико-телевизионных средств имитации визуальной обстановки.

Второе поколение открыло эпоху цифровых тренажеров, однако некоторые задачи, например, моделирование углового и орбитального движения ПКА, решались на аналоговых ЭВМ ввиду недостаточной мощности доступных цифровых вычислителей. Это поколение осталось в истории как поколение гибридных тренажеров.

Третье поколение отмечено революционными изменениями архитектуры, связанными с появлением технологий построения вычислительных сетей реального времени. Модульная архитектура аппаратных и программных средств тренажеров, унификация основных функциональных процессов моделирования привели к построению тренажеров на базе и в составе тренажерного комплекса. Базовый принцип комплексирования тренажеров на основе тренажерных подсистем коллективного пользования целесообразно применять, в частности, при создании тренажеров с несколькими макетами рабочих мест экипажа.

Четвертое поколение знаменует переход к цифровому синтезу внешней визуальной обстановки, наблюдаемой экипажем ПКА в полете. При этом тренажеры продолжали оставаться чрезвычайно сложными и дорогими системами, поскольку использовали специально разработанные графические процессоры, программные оболочки и уникальные устройства преобразования информации.

Пятое поколение, развивающееся в наши дни, характеризуется следующими основными чертами:

- открытая унифицированная сетевая архитектура;
- структуризация задач математического моделирования и распределенные вычисления;
- проблемно-ориентированные аппаратно-программные платформы основных подсистем тренажера;

- использование при разработке стандартных сертифицированных аппаратных и программных продуктов;
- платформенезависимость прикладного программного обеспечения, его переносимость внутри комплекса.
- адаптивный графический интерфейс пульта контроля и управления тренировкой.

Проведенный анализ существующего опыта создания и использования тренажеров ТПК «Союз» позволяет констатировать стабилизацию номенклатуры тренажеров:

- комплексный тренажер для подготовки по всем этапам полета;
- специализированный тренажер динамических режимов;
- специализированные тренажеры по ручному сближению, причаливанию и стыковке [2];
- специализированный тренажер по ручному управляемому спуску с имитацией реальных перегрузок на центрифуге;
- компьютерные тренажеры [3].

Важнейшим элементом, обеспечивающим успешность процесса создания тренажеров для подготовки космонавтов, является эффективное взаимодействие ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» с разработчиками отдельных тренажеров и тренажерных систем, а также с головным разработчиком космического комплекса.

### **Литература**

1. Наумов Б.А., Шевченко Л.Е. Космические тренажеры. Этапы развития. – Звездный городок, 2008.– С. 13.
2. Шепелев О.П., Семин А.Е., Осокин В.М. Расширение функциональных возможностей специализированных тренажеров «Дон-Союз ТМА» и «Дон-Союз ТМА 2» после их модернизации в 2011-2013 годах / Материалы X Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». Сб. тезисов – Звездный городок. – 2013. – С. 175 - 176.
3. Виноградов Ю.А., Основенко И.Н., Пискунов А.А. Развитие модельного ряда компьютерных специализированных тренажеров транспортных пилотируемых кораблей // Пилотируемые полеты в космос – 2012. – №3. – С.16-24.

УДК: 629.735.071

eLIBRARY.RU: 76:13:00

**Коптев Д.С.**  
преподаватель кафедры

космического приборостроения и систем связи  
Юго – Западный государственный университет

**Мухин И.Е.**

доктор технических наук,  
старший научный сотрудник,  
профессор кафедры

космического приборостроения и систем связи  
Юго – Западный государственный университет

**Бикетов И.Н.**

старший преподаватель ЮЗГУ

Юго-Западный государственный университет г. Курск

**Бикетов А.Н.**

старший преподаватель ЮЗГУ

Юго-Западный государственный университет  
г. Курск

## **ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА В ПРОЦЕССЕ ПОЛЁТА**

### **GENERAL PRINCIPLES OF OPERATION OF THE OPERATOR'S FUNCTIONAL STATE MONITORING DEVICE DURING FLIGHT**

**Аннотация:** В статье изложены общие принципы работы устройства, назначением которого является осуществление контроля функционального состояния оператора непосредственно в процессе полёта.

**Ключевые слова:** пилот, космонавт, функциональное состояние, физиологические показатели здоровья.

**Abstract:** the article describes the General principles of operation of the device, the purpose of which is to monitor the functional state of the operator directly during the flight.

**Keywords:** pilot, cosmonaut, functional state, physiological health indicators.

Реализация государственных программ Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», «Космическая деятельность России на 2013-2020 годы» направлена на решение задач повышения надежности, маневренности, технического переоснащения летательных / космических аппаратов за счёт увеличения мощности двигательных агрегатов, реализации новых

сверхсложных систем управления полетами, улучшения характеристик используемых технических средств.

В течение последнего десятилетия международная организация гражданской авиации (ИКАО) и институт космических исследований РАН активно занималась разработкой и последующей реализацией новых высокоэффективных методик для решения задач по обеспечению безопасности полётов летательных / космических аппаратов. Одним из направлений их деятельности организации стала работа по осуществлению мониторинга функционального состояния оператора в режиме полёта, как наиболее слабого звена в биотехнической системе эргатического типа «пилот–летательный/космический аппарат–окружающая среда». Авиационная и космическая медицина – это отрасль медицины, изучающая влияние условий среды и факторов профессиональной деятельности на здоровье и работоспособность пилотов / космонавтов с целью повышения эффективности их труда, снижения заболеваемости, обеспечения безопасности полетов и продления лётного долголетия [1].

Контроль физиологического состояния оператора на основе методов спектрофотометрии имеет минимальное количество коррелянтов, высокую информативность и возможность быстрой обработки полученных результатов в реальном масштабе времени [2]. В составе устройства имеется пульсоксиметрический модуль, обеспечивающий съём первичной физиологической информации с тела оператора и передачу её в блок обработки. Блок обработки физиологических параметров в составе комплекса осуществляет преобразование первичных сигналов и проводит определение таких параметров, как: уровень периферической сатурации крови, частота пульса и частота дыхания. Полученные результаты передаются по каналу Bluetooth в блок сбора данных, в котором происходит сохранение определенных значений во внутреннюю энергонезависимую память [3-4]. В системе предусмотрена выдача сигнала тревоги при выходе хотя бы одного из физиологических параметров за установленные пределы.

Пример размещения устройства контроля функционального состояния на теле пилота вертолёта показан на рисунке 1.



**Рис. 1.** Пример размещения устройства контроля функционального состояния на теле пилота вертолѐта

Таким образом, особенностью предлагаемого устройства является синхронизация снятых физиологических параметров со значениями давления и ускорения, испытываемых оператором в процессе полѐта, что позволит проводить послеполѐтный анализ динамики изменения его состояния в зависимости от действующих внешних факторов и разрабатывать индивидуальные медицинские рекомендации по улучшению переносимости полѐтных нагрузок, а также вести персональную историю полѐтов, накапливаемую в течение всей профессиональной карьеры для каждого оператора летательных/космических аппаратов индивидуально.

### **Литература**

1. Основы авиационной и космической медицины: учебник. Под ред. Академика РАМН И.Б. Ушакова. – М., Фирма «Слово», 2007. – 344 с.
2. Мухин И.Е., Коптев Д.С. Метод определения уровня периферической сатурации крови пилота воздушного судна в телекоммуникационной системе оперативного медицинского контроля // Телекоммуникации. 2019. №2. С. 2-10.
3. Коптев Д.С., Бабанин И.Г., Мухин И.Е. Основные направления разработки и создания интегрированных бортовых систем обеспечения безопасности полѐтов летательных аппаратов, включая системы контроля физиологических параметров здоровья пилота // Успехи современной радиоэлектроники. 2019. №2. С. 44-53.
4. Коптев Д.С., Мухин И.Е., Бабанин И.Г. Цифровой биометрический комплекс оценки функционального состояния пилота воздушного судна. // Биомедицинская радиоэлектроника. Т. 22. № 7. 2019 г. С. 23-31.

**Дмитриев В.Н.**

кандидат военных наук, начальник отдела  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Сорокин В.Г.**

кандидат военных наук,  
заместитель начальника отдела  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Довженко В.А.**

кандидат технических наук,  
начальник отделения  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Чеботарев Ю.С.**

старший научный сотрудник  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Никитов Э.В.**

ведущий инженер-электроник  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звёздный городок, Московской обл.

**ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ  
К ПРОВЕДЕНИЮ КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА  
«ИСПЫТАТЕЛЬ» ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО  
АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА В УСЛОВИЯХ  
КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА  
FEATURES OF TRAINING CREWS FOR CARRYING OUT THE  
«ISPYTATEL» SPACE EXPERIMENT TO STUDY THE  
FEASIBILITY OF USING THE REMOTELY CONTROLLED  
ANTHROPOMORPHOUS ROBOT UNDER SPACE FLIGHT  
CONDITIONS**

**Аннотация:** В докладе рассматриваются особенности подготовки экипажей к проведению космического эксперимента «Испытатель». Показана уникальная работа космонавтов на борту МКС, впервые управлявших антропоморфной робототехнической системой (АРТС) в режиме телеуправления. Рассмотрены основные принципы построения универсального компьютерного стенда РТС (УКС РТС) и его возможности для проведения эргономических и психофизиологических исследований, а также для получения космонавтами навыков управления различными РТС.

Проанализирован опыт применения РТС КН и показаны перспективы использования подобных систем.

**Abstract:** The paper considers the features of training crews for carrying out the «Ispytatel» space experiment and shows unique activities performed by cosmonauts aboard the ISS for the first time related to remote controlling an anthropomorphous robot. It also examines the basic principles of designing the versatile computer-based stand and its potentials for conducting ergonomic and psycho-physiological studies as well as acquiring the skills of controlling various types of robotic systems by cosmonauts. The experience in using the space-dedicated robotic systems is analyzed and prospects of their application are shown.

**Ключевые слова:** антропоморфный робот, подготовка экипажей, космическая робототехника, задающее устройство копирующего типа, режим телеуправления.

**Keywords:** anthropomorphic robot, crew training, space-dedicated robotic systems, copy type master device, remote control mode.

Освоение ближнего и дальнего космоса, расширение сферы деятельности пилотируемой космонавтики, связано с развитием робототехнических систем. На первых этапах роботы могут взять на себя задачи, связанные с выполнением технического обслуживания пилотируемых космических комплексов, выполнением трудоемких и опасных операций космического полета [1]. Среди различных видов роботов особый интерес представляют антропоморфные роботы, а также их использование для поддержки деятельности экипажей ПКК в космическом полете и при осуществлении деятельности космонавтов на поверхности Луны, Марса, астероидов.

Начиная с 2010 года ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» (НИИ ЦПК) принимает активное участие в научно-техническом сопровождении создания и экспериментальной отработки РТС космического назначения. Ряд работ, связанных с эргономическими исследованиями и испытаниями различных робототехнических систем космического назначения, проводятся по заказу и совместно с АО ЦНИИмаш. Одним из результатов, реализацией предшествующих в НИИ ЦПК научно-исследовательских работ, было создание в 2018 году в НИИ ЦПК универсального компьютерного стенда робототехнических систем (УКС РТС). Стенд открыл новые возможности исследования эргатической системы «космонавт – РТС – среда деятельности» [2], а также использования его функционала для подготовки космонавтов к управлению РТС космического назначения (как физическим роботом, так виртуальными моделями) в копирующем режиме с использованием очков виртуальной реальности

[3]. Имеющийся опыт использования УКС РТС для выполнения элементарных операций (нажатие кнопки, переключение тумблера, взятие предмета и др.) позволил сделать выводы об обучаемости операторов, о возможности подготовки космонавтов на стенде к перспективным космическим полетам с участием антропоморфных роботов [4, 5]. Своевременное создание УКС РТС позволило использовать его и в качестве тренажерного средства для подготовки основного и дублирующего членов экипажа к космическому эксперименту (КЭ) «Испытатель».

Особенностью явилось то, что решение о проведении КЭ было принято в марте 2019 г., а проведение эксперимента планировалось в ходе экспедиции МКС-60/61, т.е. были определены крайне ограниченные сроки на подготовку космонавтов к КЭ.

В работе рассматривается состав группы, участвующей в подготовке НА и проведении непосредственной подготовки российских космонавтов основного (скворцов А.А.) и дублирующего (Рыжиков С.Н.) экипажей МКС-60/61 к выполнению КЭ «Испытатель», а также цели и задачи эксперимента.

Основное внимание в исследовательской работе уделено мероприятиям, связанным непосредственно с подготовкой экипажей. К ним относятся методические сборы, проведение занятий с космонавтами на различных тренажерных базах. Рассмотрена работа с космонавтами в НИИ ЦПК, где удалось раскрыть для космонавтов большую часть теоретических знаний об ЭИ, а также провести работу по приобретению космонавтами первых навыков управления АРТС в копирующем режиме. Следует отметить, что подобная работа по управлению АРТС в копирующем режиме с участием космонавтов была проявлена впервые. Далее рассматриваются мероприятия, проведенные на других тренажерных площадках – РКК «Энергия» и в городе Байконур (Казахстан).

Использование АРТС возможно лишь при соответствующей ее адаптации к выполнению полетных операций. Для подтверждения возможности телеоператорного управления роботом при выполнении отдельных операций внутрикорабельной деятельности, обеспечения условий безопасности экипажа при совместной работе с роботом был проведен и успешно завершился первый этап КЭ «Испытатель» в условиях микрогравитации, радиационного и электромагнитного воздействия с использованием существующего образца робототехнической системы.

В будущем применение робототехнических дистанционно-управляемых систем и комплексов позволит повысить эффективность

решения задач в экстремальных условиях космоса, снизить расходы на исследовательские программы и эксплуатацию оборудования, существенно расширить возможности человека при освоении Луны и других планет Солнечной системы, строительстве в условиях вакуума, увеличить безопасность космонавтов.

В докладе рассмотрены этапы и мероприятия, реализуемые в ходе подготовки космонавтов к проведению КЭ «Испытатель», тренажерные средства подготовки к эксперименту, используемые для получения навыков управления АРТС.

### **Литература**

1. Дмитриев В.Н., Бурдин Б.В., Довженко В.А., Чеботарев Ю.С. Применение космических робототехнических систем для поддержки деятельности космонавтов при реализации существующих и перспективных космических программ. // Экстремальная робототехника / Материалы 30-й международной научно-технической конференции – Санкт-Петербург. 2019 – 314 с. ISBN 978-5-85875-570-8.
2. Лончаков Ю.В., Сиволап В.А., Сохин И.Г., Сорокин И.Г., Бурдин Б.В.. Эргономические исследования взаимодействия космонавтов с антропоморфными роботами помощниками. // Идеи К.Э. Циолковского в инновациях науки и техники / Материалы 51-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского – Калуга. 2016 – Kaluga. 2016 – 496с. ISBN 978-5-905849-46-6.
3. Сохин И.Г., Довженко В.А., Бурдин Б.В., Гребенщиков А.В., Соловьева И.Б. и др. Экспериментальные эргономические исследования процессов дистанционного управления антропоморфной робототехнической системой космонавтами при проведении операций обслуживания КА и объектов лунной инфраструктуры // Материалы XI МНПК «Пилотируемые полеты в космос» 10–12 ноября 2015 г. – Звездный городок МО, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина», 2015. С.31-33.
4. Крючков Б.И., Усов В.М, Ярополов В.И., Сосюрка Ю.Б. , Троицкий С.С, Долгов П.П. Об особенностях профессиональной деятельности космонавтов при осуществлении лунных миссий // Пилотируемые полеты в космос 2016. № 2 (19). С. 35-58.
5. Бурдин Б.В., Михайлюк М.В., Сохин И.Г., Торгашев М.А. Использование виртуальных 3D – моделей для экспериментальной отработки бортовых полетных операций, выполняемых с помощью антропоморфных роботов. // Робототехника и техническая кибернетика №1. 2013, ISSN 2310-5305 – С. 42-46.

УДК 629.78, 159.99, 614  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Луцевич Д.Н.**  
врач отдела подготовки  
к факторам космического полета  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок, Московской обл.

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПО МЕДИЦИНСКИМ  
АСПЕКТАМ ВЫЖИВАНИЯ ПОСЛЕ ПОСАДКИ  
В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ  
КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН  
PSYCHOLOGICAL AND METHODOLOGICAL FEATURES OF  
PREPARATION OF COSMONAUTS IN THE MEDICAL ASPECTS  
OF SURVIVAL AFTER LANDING IN EXTREME CONDITIONS OF  
VARIOUS CLIMATOGRAPHIC ZONES**

**Аннотация:** в целях совершенствования процесса подготовки космонавтов по медицинским аспектам выживания после посадки в экстремальных условиях различных климатогеографических зон методами анализа методических документов и анализа педагогической практики были выполнены:

- рассмотрение её теоретико-методологических аспектов;
- анализ педагогической практики и психологических аспектов деятельности;
- разработка рекомендаций по повышению эффективности процесса данной подготовки.

**Ключевые слова:** подготовка космонавтов, теория обучения, медицинские аспекты, выживание, экстремальные условия, климатогеографические зоны.

**Abstract:** in order to improve the process of training cosmonauts on the medical aspects of survival after landing in extreme conditions of various climatogeographic zones by the methods of analysis of methodological documents and analysis of pedagogical practice, the following were performed:

- consideration of its theoretical and methodological aspects;
- analysis of pedagogical practice and psychological aspects of activity;

– development of recommendations to improve the efficiency of this training process.

**Keywords:** cosmonaut training, theory of learning, medical aspects, survival, extreme conditions, climatogeographic zones.

Каждому пилотируемому космическому полету предшествует огромная предварительная работа по подготовке кандидатов в космонавты и космонавтов, которая включает в себя большой объем теоретической и практической подготовки, специальных тренировок, в том числе подготовка по выживанию после посадки в экстремальных условиях различных климатогеографических зон и его медицинским аспектам.

В период подготовки к тренировке по действиям после посадки в экстремальных условиях различны КГЗ подготовка космонавтов по медицинским аспектам выживания проходит в теоретической форме на двухчасовой лекции, на которой преподавателем применяется ассоциативно-рефлекторная теория обучения (путем совместного восприятия голосовой, графической информации и практического взаимодействия с аптечкой носимого аварийного запаса).

Контроль умений и навыков по медицинским аспектам выживания в данной климатогеографической зоне проводится перед окончанием тренировки путем передачи экипажу одной медицинской вводной руководителем инструкторско-тренировочной бригады и ведущим врачом, содержащей задание по действиям в случае получения травмы одним из членов экипажа.

Несмотря на то, что космонавты являются высокоинтеллектуальными и многосторонне образованными людьми, освоение медицинских аспектов выживания является для них трудной задачей, так как большинство из них не имеет среднего или высшего медицинского образования.

Целесообразно добавить практическое занятие с космонавтами на местности по отработке медицинских аспектов выживания в экстремальных условиях данной климатогеографической зоны в программу непосредственной подготовки к тренировке. Это позволит:

- дополнить применяемую в процессе теоретической подготовки концепцию ассоциативно-рефлекторного обучения непосредственным восприятием экстремальных условий данной климатогеографической зоны;
- применить на практике другие теории обучения, такие как теория поэтапного формирования умственных действий и понятий, теория проблемного обучения, концепция программированного обучения;

– отработать на местности все рассмотренные в процессе теоретической подготовки медицинские аспекты выживания в экстремальных условиях данной климатогеографической зоны, полноценно закрепить полученные знания, прочно сформировать навыки и умения.

В качестве улучшения контроля сформировавшихся в процессе практического занятия навыков и умений по медицинским аспектам выживания целесообразно расширить базу медицинских вводных, передаваемых экипажу в процессе тренировки, добавить в нее ситуационные задачи, затрагивающие все медицинские аспекты выживания в экстремальных условиях данной климатогеографической зоны. Следует также периодически передавать задачи в медицинских вводных и наблюдать за их выполнением в процессе всей тренировки от ее начала до конца. Это позволит оценить качество усвоения медицинских знаний и формирования всех медицинских навыков и умений, необходимых для выживания в экстремальных условиях данной климатогеографической зоны.

УДК: 629.735.071

eLIBRARY.RU: 76:13:00

**Коптев Д.С.**

преподаватель кафедры  
космического приборостроения и систем связи  
Юго – Западный государственный университет

**Мухин И.Е.**

доктор технических наук,  
старший научный сотрудник,  
профессор кафедры  
космического приборостроения и систем связи  
Юго – Западный государственный университет

**Бикетов И.Н.**

Ст. преподаватель ЮЗГУ  
Юго-Западный государственный университет

**Бикетов А.Н.**

Ст. преподаватель ЮЗГУ  
Юго-Западный государственный университет,  
г. Курск

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕРЕГРУЗОК НА ОРГАНИЗМ КОСМОНАВТА-ОПЕРАТОРА STUDY OF THE EFFECT OF OVERLOAD ON THE BODY OF THE COSMONAUT-OPERATOR

**Аннотация:** Совершенствование современной гражданской, военной авиации, а также пилотируемой космонавтики, сопровождается непрерывным повышением тактико-технических характеристик летательных и космических аппаратов. Однако физиологические возможности организма пилота / космонавта являются одним из ключевых барьеров для дальнейшего роста технического потенциала авиационных и космических систем из-за ограничений, накладываемых дестабилизирующими факторами: перепадами давления, недостаточностью кислорода, большими перегрузками, а также невесомостью.

**Ключевые слова:** пилот, космонавт, полётный фактор, функциональное состояние, перегрузка, ускорение, невесомость.

**Abstract:** The improvement of today's civil and military aviation, as well as manned cosmonautics, is accompanied by a continuous improvement in the tactical and technical characteristics of aircraft and spacecraft. However, the physiological capabilities of the pilot / cosmonaut's body are one of the key barriers to further growth of the technical potential of aviation and space systems due to the restrictions imposed by destabilizing factors: pressure drops, oxygen insufficiency, heavy overloads, as well as weightlessness.

**Keywords:** pilot, cosmonaut, flight factor, functional state, overload, acceleration, weightlessness.

### Введение

Поддержка должного уровня безопасности авиационных и космических полетов, качественное выполнение своих профессиональных обязанностей оператором в эргатической системе «экипаж–летательный/космический аппарат–окружающая среда» полностью определяется в первую очередь функциональным состоянием организма оператора, определяющим его работоспособность. Следует отметить, что труд оператора является особенным, потому что осуществляется в отрыве от земли, на разных высотах и скоростях полета, при различной продолжительности, в простых и сложных метеорологических условиях, с быстроменяющимися климатическими условиями. Охарактеризовать

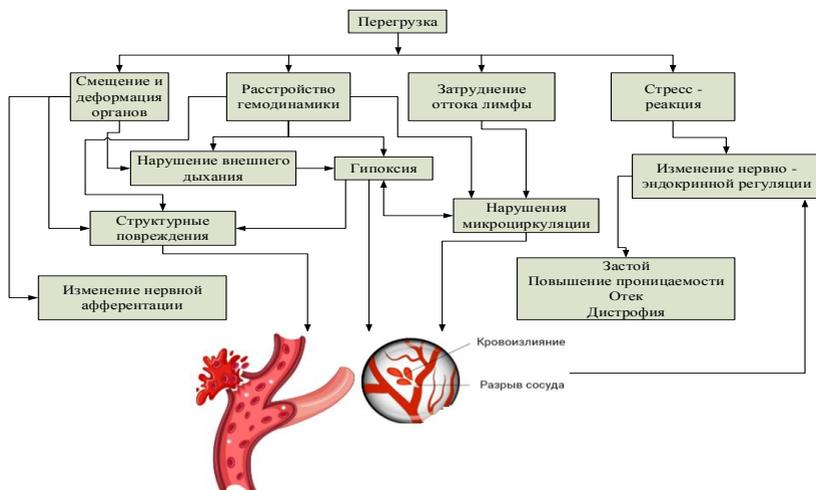
данный труд можно как умственно-физический, эмоционально насыщенный и достаточно напряженный.

### **Материалы исследования**

Пилотирование высокоскоростных, а также маневренных самолетов сопровождается нарастающим воздействием на организм пилота целого комплекса неблагоприятных факторов, таких как: большие и длительные перегрузки (5 – 12 ед.) с высоким градиентом нарастания, интенсивная рабочая нагрузка, угловые ускорения, периоды околонулевых и отрицательных перегрузок продолжительностью до 30 секунд, резкие изменения барометрического давления, шумы и вибрации, кратковременное кислородное голодание, выход за границы температурного диапазона, нарушение работы системы обеспечения жизнедеятельности. При совершении космического полета космонавт подвергается воздействию ряда таких факторов как невесомость, перегрузки, шумы, вибрации, ограничение подвижности, изоляция, существование в замкнутом ограниченном пространстве. Следует отметить, что и в авиационной и в космической отрасли существенное влияние на организм оператора оказывают перегрузки.

В авиационной и космической деятельности встречаются как кратковременные перегрузки, вызываемые изменением скорости прямолинейного движения, достигающие максимальных величин при осложненных взлете, стыковке, посадке, так и длительные, наблюдаемые при изменении направления полета [1]. В исследованиях авиационной медицины показано влияние вертикальных перегрузок на изменение артериального давления оператора, а горизонтальных на расстройства в работе дыхательной системы и, как следствие, нормального функционирования сердечно-сосудистой системы [2].

Наиболее ярко выраженные функциональные изменения в организме оператора возникают при наличии механических повреждений тканей и органов при ударных перегрузках, отличающихся кратковременностью действия (от 0,01 до 3 с) и значительной величиной (от 10 до 50 g) (рисунок 1).



**Рис 1.** Схема механизмов влияния перегрузок на организм оператора

Приведенным выше описанием показано, что перегрузки затрагивают практически все системы жизнедеятельности организма оператора, вплоть до их клеточного уровня, а ударные перегрузки характеризуются еще большими функциональными изменениями [1, 3].

### **Заключение**

Под воздействием перегрузок степень отклонения физиологических параметров здоровья оператора от нормальных значений зависит от вида и величины перегрузки, продолжительности и направления её действия, а также от общего физического состояния и индивидуальных особенностей организма. Воздействие на физиологическое состояние оператора может быть различным: от несущественных неприятных ощущений до весьма тяжелых состояний, сопровождающихся специфическими расстройствами в работе органов дыхания, сердечно – сосудистой, нервной, зрительной и других систем организма, вплоть до полной потери сознания.

### **Литература**

1. Основы авиационной и космической медицины: учебник. Под ред. Академика РАМН И.Б. Ушакова. – М., Фирма «Слово», 2007. – 344 с.
2. Исаков П.К., Иванов Д.И., Попов И.Г. и др. Теория и практика авиационной медицины. 2-е изд., доп. – М.: Медицина, 1975. – 359 с.

3. Мухин И.Е. Методологические основы синтеза систем диагностики технического состояния космических и летательных аппаратов: монография / И.Е. Мухин, А.И. Мухин, С.Н. Михайлов, Д.С. Коптев; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2018. 212 с.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Орешкин Г.Д.**

кандидат технических наук, доцент  
заместитель начальника управления (по НИИР)  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Черняк Е.А.**

начальник отделения  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,  
Звёздный городок, Московской обл.

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ DISTANCE LEARNING AS ONE OF THE METHODS OF TRAINING COSMONAUTS**

**Аннотация:** Проведен обзор текущего процесса подготовки космонавтов в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина». Рассмотрена возможность дистанционного обучения в процессе их подготовки. Сформулированы предложения по использованию дистанционного обучения в процессе подготовки космонавтов на этапах общекосмической подготовке (ОКП) и подготовке в составе групп специализации и совершенствования при проведении теоретических занятий.

**Ключевые слова:** подготовка космонавтов, дистанционное обучение, теоретические и практические занятия.

**Abstract:** Current cosmonauts training process in «Gagarin Cosmonaut Training Center» has been overviewed. The possibility to integrate distance training into the process of their preparation has been considered. Proposals as follows have been considered: for the use of distance learning at the process of cosmonauts training at the stages of general space training (GSP) and training as part of specialization and improvement groups during theoretical studies.

**Keywords:** cosmonaut training, distance learning, theoretical and practical training.

В настоящее время дистанционное обучение является одним из перспективных направлений в образовании [1]. Оно позволяет осуществлять подготовку кадров без отрыва от производства, получать образование за пределами своего постоянного места нахождения [2]. Дистанционное обучение – это самостоятельная форма обучения и, как правило, теоретическая. Все это стало возможно благодаря развитию информационных технологий.

Для реализации дистанционного обучения многие образовательные учреждения организуют учебные порталы. Они представляют собой ресурсы, которые содержат учебные материалы, задания для самостоятельного выполнения, тесты для самопроверки и множество других сопутствующих материалов [3-5].

В Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина используются классические формы проведения учебных занятий, обеспеченные организационно-методической, учебной, бортовой и научно-справочной документацией [6]. Опыт подготовки космонавтов показал, что проведение теоретических занятий по наукоемким дисциплинам должно проводиться специалистами по подготовке космонавтов в специализированных аудиториях и лабораториях с использованием макетов, наглядных средств, функционально-моделирующих стендов, образцов (макетов) научной аппаратуры и др. [7]. Проведение практических занятий и тренировок сопровождается использованием технических средств подготовки космонавтов (ТСПК), на которых космонавты формируют, поддерживают и восстанавливают навыки и умения эксплуатации бортовых систем и оборудования пилотируемых космических аппаратов (ПКА), работы с полезной нагрузкой и т.д.

В качестве дистанционной формы подготовки космонавтов можно выделить подготовку, проводимую на борту ПКА. Это один из этапов подготовки космонавтов, целью которого является поддержание необходимого уровня профессиональной подготовленности экипажа в условиях длительного космического полета. Такая форма подготовки логично вписалась в процесс подготовки космонавтов и доказала свою необходимость и эффективность.

В докладе приведены достоинства и недостатки дистанционного обучения применительно в процессу подготовки космонавтов и возможности использования данной формы обучения на этапах ОКП кандидатов в космонавты и подготовки космонавтов в составе групп специализации и совершенствования в настоящее время..

## Литература

1. Абдуллаев С. Г. Оценка эффективности системы дистанционного обучения // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2007. – № 3. – С. 85-92.
2. Аверченко Л. К. Дистанционная педагогика в обучении взрослых // Философия образования. – 2011. – № 6 (39). – С. 322-329.
3. Орешкин Г.Д., Степанов Э.Н. Методологические аспекты профессиональной ориентации подготовки космонавтов // Пилотируемые полеты в космос, № 2(2), 2011.
4. Авраамов Ю. С. Практика формирования информационно-образовательной среды на основе дистанционных технологий // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2004. – № 2. – С. 40-42.
5. Балашова Ю. В. Особенности личностного развития студентов при дневном и дистанционном обучении // Среднее профессиональное образование. – 2009. – № 6. – С. 74-75.
6. Боброва И. И. Методика использования электронных учебно-методических комплексов как способ перехода к дистанционному обучению // Информатика и образование. – 2009. – № 11. – С. 124-125.
7. Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Степанов Э.Н., Шуров А.И. К вопросу о методическом обеспечении подготовки космонавтов // Материалы I Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга, 2015. С. 307-309.
8. Бочков В. Е. Учебно-методический комплекс как основа и элемент обеспечения качества дистанционного образования // Качество. Инновации. Образование. – 2004. – № 1. – С. 53-61.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Митина А.А.**

кандидат технических наук,  
ведущий научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,  
Звёздный городок, Московской обл.

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ДВУХВИТКОВОЙ СХЕМЫ СБЛИЖЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ANALYSIS OF THE MAIN FEATURES OF THE SCHEME OF RAPPROCHEMENT FOR TWO TURNS IN THE INTERESTS OF TRAINING COSMONAUTS

**Аннотация:** Применение современных высокоточных средства выведения кораблей на орбиту и использование аппаратуры спутниковой навигации (АСН) предоставляет возможность перейти к двухвитковой схеме сближения. В докладе анализируются: основные особенности схемы двухвиткового сближения; квазикомпланарный метод выведения, реализуемый в двухвитковой схеме сближения, и условия при которых его использование целесообразно. Результаты выполненного анализа могут использоваться при получении космонавтами теоретических знаний по навигационно-баллистической подготовке.

**Ключевые слова:** схема сближения, компланарные орбиты, время фазирования, фазовый угол, период обращения, встреча космических аппаратов, квазикомпланарный метод.

**Abstract:** The use of up to date precision spacecraft and the use of satellite navigation equipment provides an opportunity to move to a scheme of rapprochement for two turns. The report analyzes the main features of the scheme of rapprochement for two turns. The quasi-complaneary method of excretion, implemented in scheme of rapprochement for two turns, is considered, and the conditions under which its use is appropriate. The results of the analysis can be used in the astronauts' theoretical knowledge of navigational and ballistic training.

**Keywords:** convergence scheme, complaneary orbits, phase time, phase angle, period of circulation, spacecraft meeting, quasi-complaneary method.

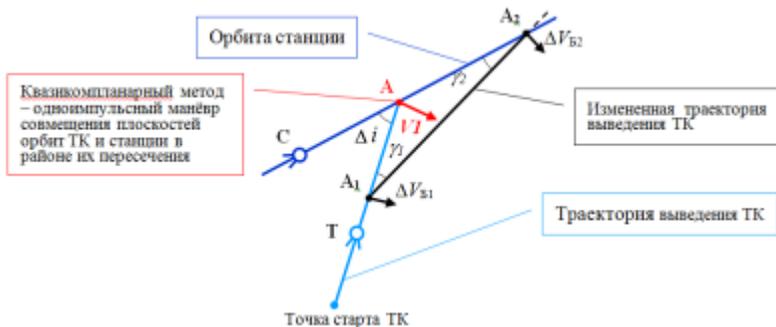
Применение ракеты-носителя «Союз-2.1а» в качестве высокоточного средства выведения кораблей и использование АСН как основной системы определения параметров орбиты предоставляет возможность дальнейшего снижения длительности сближения кораблей с международной космической станцией (МКС). В частности, позволяет использовать двухвитковую схему сближения, обеспечивающую стыковку в начале третьего витка.

Двухвитковая схема сближения при «классическом» выведении в плоскость орбиты, имеет более узкий диапазон оптимальных фаз, по сравнению с четырёхвитковой схемой сближения и тем более со стандартной двухсуточной схемой. С уменьшением числа витков

фазирования допустимый фазовый угол между станцией и транспортным кораблём (ТК) уменьшается [1].

При компланарном запуске момент старта определяется совмещением плоскостей орбит корабля и станции, когда сближение происходит при отсутствии затрат топлива на боковые манёвры (кроме ликвидации ошибок) [2].

Для двухвитковой схемы сближения при «классическом» выведении в плоскость орбиты диапазон оптимальных фаз не превышает  $5^\circ$  при средней высоте орбиты МКС 400 км, что создаёт определённые трудности при обеспечении необходимого фазового угла в запланированную дату старта. Для увеличения допустимого фазового угла используется некомпланарное выведение (рис. 1). Изменение траектории выведения ТК осуществляется боковым управляющим импульсом скорости  $\Delta V_{B1}$ , что позволяет увеличить время фазирования. Управляющий импульс скорости  $\Delta V_{B2}$  используется для устранения угла рассогласования  $\gamma_2$  между орбитой станции и плоскостью изменённой траектории выведения ТК.

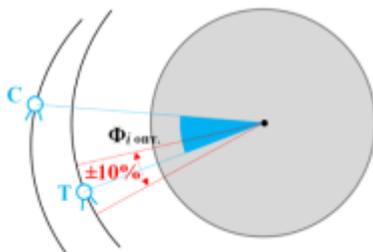


**Рис. 1.** Некомпланарный запуск ТК на орбиту станции.  
Квазикомпланарный метод выведения

При двухвитковой схеме сближения для расширения оптимального диапазона фаз применяется квазикомпланарный метод выведения.

При квазикомпланарном методе момент старта определяется исходя из попадания корабля на заданный орбитальный угол, обеспечивающий минимальные затраты топлива при сближении в плоскости. При использовании этого метода образуется угловое рассогласование между плоскостями выведения корабля и орбиты станции  $\Delta i$  (рис. 1), ликвидация которого потребует дополнительные затраты топлива. Поэтому квазикомпланарный метод используется при небольших отклонениях фазового угла от границ оптимального

диапазона  $\pm 10^\circ$  (рис. 2), что соответствует рассогласованию плоскостей орбит  $\Delta i \pm 0,51^\circ$ .



**Рис. 2.** Диапазон отклонения фазового угла, определяющий целесообразность использования квазикомпланарного метода

Боковой манёвр совмещения плоскостей орбит выполняется в районе пересечения орбит корабля и станции на первом витке полёта (на рис. 1 точка А – точка приложения бокового импульса скорости  $V_I$ ). Этот одноимпульсный манёвр кроме боковой составляющей содержит и трансверсальную, которая переводит корабль на промежуточную орбиту, обеспечивающую ликвидацию фазового рассогласования. Совмещение в одном импульсе боковой и трансверсальной составляющих снижает затраты топлива на боковой манёвр.

Кроме того, снижение затрат на боковой манёвр даёт выведение корабля на орбиту с наклоном, отличным от наклона МКС (уменьшается угол рассогласования плоскостей орбит). Для заданного значения угла рассогласования плоскостей орбит, существует оптимальное значение поправки наклона орбиты выведения, дающее минимальные значения затрат топлива на боковой манёвр.

Результаты анализа особенностей двухвитковой схемы сближения и квазикомпланарного метода выведения, могут быть использованы во время общекосмической подготовки космонавтов по дисциплинам «Теория полёта космического аппарата», «Основы построения радиотехнических систем навигации космических аппаратов» при рассмотрении темы «Схемы сближения» [3-5].

## Литература

1. Быстрое сближение транспортного корабля и орбитальной станции / Митин А.Т., Митина А.А. // Материалы XL общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. – Гагарин, 2014.
2. Митин А.Т., Митина А.А. Навигация и баллистика пилотируемых

космических аппаратов. Звездный городок: РГНИИЦПК имени Ю.А. Гагарина, 2006. – 280 С.

3. От подготовки до космического полета. Особенности профессиональной деятельности космонавта-испытателя / Маленченко Ю.И., Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Квасова Е.А. // Материалы 11 Международной научно-практической конференции. – Звездный городок, 2015.

4. К вопросу о методическом обеспечении подготовки космонавтов / Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Степанов Э.Н., Шуров А.И. // Материалы I Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга, 2015.

5. Функциональная декомпозиция и последующая композиция системы подготовки кандидатов в космонавты по дисциплине «Теория полета пилотируемых космических аппаратов» / Кондрат А.И., Орешкин Г.Д., Шуров А.И. // Материалы LI Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга, 2016.

УДК 629.78.788

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Кикина А.Ю.**

космонавт-испытатель,  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок, Московской обл.

**ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЭКИПАЖЕЙ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ  
АППАРАТОВ ЛУННЫХ МИССИЙ НА ЭТАПАХ ПОДГОТОВКИ  
КОСМОНАВТОВ К ПОЛЕТАМ TECHNOLOGY OF CREW  
SAFETY OF MANNED SPACE VEHICLES OF LUNAR MISSIONS  
AT THE STAGES OF PREPARATION OF COSMONAUTS  
FOR FLIGHTS**

**Аннотация:** Луна на сегодняшний день представляет большой интерес в качестве промежуточного этапа, тренировочной базы для освоения человеком дальнего космоса. У человечества имеется большой опыт полётов на околоземной орбите и, соответственно, подготовки космонавтов к ним. В докладе отображается необходимость исследования технологии обеспечения безопасности экипажей пилотируемых космических аппаратов лунных миссий на

этапах подготовки космонавтов к этим полетам. Обозначается актуальность выбранного направления исследования.

**Ключевые слова:** Луна, технологии обеспечения безопасности экипажей, космонавт, лунные миссии, этапы подготовки космонавтов.

**Abstract:** The moon is of great interest today as an intermediate stage, a training base for human exploration of deep space. Humanity has extensive experience of flights in near-earth orbit and, accordingly, the preparation of cosmonauts for them. The report reflects the need to study the technology of ensuring the safety of crews of manned spacecraft on lunar missions at the stages of training cosmonauts for these flights. The relevance of the chosen direction of research is indicated.

**Keywords:** The moon, crew safety technologies, cosmonaut, lunar missions, stages of cosmonaut training.

Луна интересна не только как площадка для практического использования ее природных ресурсов, мониторинга Земли и космоса, обеспечения энергетикой, использования в целях экологической безопасности и др., но и как плацдарм для освоения человеком дальнего космоса [1].

Освоение Луны должно в качестве одной из целей предусматривать отработку безопасных и эффективных технологий подготовки человека к полётам в дальний космос, что так или иначе неизбежно в современных условиях развития человечества и его намерений [2].

К настоящему времени получен большой практический опыт выполнения космонавтами различных задач профессиональной деятельности на околоземных орбитах. Планируемые полеты к Луне в ближайшие десятилетия ставят новые задачи перед экипажами перспективных космических комплексов по их эффективному и безопасному осуществлению.

Виды деятельности космонавтов при реализации программы полетов на орбите Земли и полетов к Луне во многом схожи, однако, между ними имеются и существенные различия в содержании, процедурах выполнения, функций при напланетной деятельности экипажей. Разработаны структурные схемы, определяющие особенности деятельности экипажей при сборке и эксплуатации лунной инфраструктуры и выполнении целевых задач на поверхности Луны.

Предстоящие работы требуют предварительной подготовки космонавтов на Земле [3], которая в силу отличия лунных экспедиций от околоземных имеет свои особенности и нововведения. В связи с этим требуется тщательная проработка и создание технологии

обеспечения безопасности экипажей пилотируемых космических аппаратов лунных миссий на этапах подготовки космонавтов к полетам.

Проведенный анализ перспективных пилотируемых полётов в окололунное пространство и на поверхность Луны, выполненные предварительные исследования состояния подготовки космонавтов, как одного из этапов обеспечения безопасности ПКА, особенностей обеспечения безопасности при выполнении лунных миссий, возможных путей обеспечения безопасности за счёт подготовки космонавтов позволяют сделать следующие обобщенные выводы:

– исследование технологии обеспечения безопасности экипажей пилотируемых космических аппаратов лунных миссий на этапах подготовки космонавтов к полетам является актуальным;

– объектом исследований является обеспечение безопасности экипажей пилотируемых космических аппаратов лунных миссий;

– предметом исследований является обеспечение безопасности экипажей пилотируемых космических аппаратов лунных миссий на этапах подготовки космонавтов к полетам;

– целью исследований является развитие технологии обеспечения безопасности экипажей пилотируемых космических аппаратов лунных миссий на этапах подготовки космонавтов к полетам.

### **Литература**

1. Брюханов Н.А., Легостаев В.П., Лобыкин А.А. и др. Использование ресурсов Луны для исследования и освоения Солнечной системы в XXI веке // Космическая техника и технологии. – № 1(4). – 2014. – С. 3–14.
2. Курицын А.А., Харламов М.М., Хрипунов В. П. Система подготовки космонавтов в Российской Федерации. Монография. 2020 – 317 с.
3. Шибанов Г.П. Обитаемость космоса и безопасность пребывания в нём человека. – М.: Машиностроение, 2007. - 544 с.

УДК: 629.7.05

eLIBRARY.RU: 89:25:00

**Самбуров С.Н.**

главный специалист корпорации

ПАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева г. Королев

**Артемьев О.Г.**

кандидат экономических наук,

космонавт-испытатель 3 класса

Отряд космонавтов ГК Роскосмос, Звездный городок

**Шиленков Е.А.**

кандидат технических наук,

директор центра

перспективных исследований и разработок

Юго-Западный государственный университет

г. Курск

**Фролов С.Н.**

кандидат технических наук,

ведущий научный сотрудник центра

перспективных исследований и разработок

Юго-Западный государственный университет

г. Курск

**Титенко Е.А.**

кандидат технических наук, доцент,

ведущий научный сотрудник центра

перспективных исследований и разработок

Юго-Западный государственный университет

**Щитов А.Н.**

инженер центра

перспективных исследований и разработок

Юго-Западный государственный университет

г. Курск

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ 5 ЭТАПА КОСМИЧЕСКОГО  
ЭКСПЕРИМЕНТА «РАДИОСКАФ»  
THE RESULTS OF THE FIFTH STAGE OF THE SPACE  
EXPERIMENT “RADIOSKAF”**

**Аннотация:** В статье рассмотрено функционирование наноспутника «Ганюша-ЮЗГУ» №3 запущенного с борта МКС в рамках космического эксперимента «РадиоСкаф».

**Ключевые слова:** РадиоСкаф, наноспутник, малый космический аппарат, very high frequency, ultra high frequency.

**Abstract:** The article considers the functioning of the Tanyusha-YUZGU nanosatellite No. 3 launched from the ISS as part of the Radioscaf space experiment.

**Keywords:** RadioScape, nanosatellite, small spacecraft, very high frequency, ultra high frequency.

Одной из главных целей в развитии околоземной космонавтики с момента запуска первых наноспутников «Tubsat-N» и «Tubsat-N1» 7 июля 1998 года, стала миниатюризация оборудования и полезной нагрузки наноспутника. В настоящее время Россия занимает 18% мирового рынка космических аппаратов, разделяя вторую позицию со странами ЕКА (18%) после США (36%) [1].

Структура рынка КА постоянно меняется, особенно в части искусственных спутников Земли. В настоящее время в мире выпускается множество модификаций искусственных спутников. Объём мирового рынка космических аппаратов демонстрирует рост наноспутников и МКА весом 1-50 кг.

Темпы роста выручки в сегменте наноспутников составляют 20-40% в год. Возможность частого дешёвого запуска наноспутников делает данный сегмент невероятно перспективным с точки зрения технологического обновления спутниковой группировки. Динамика мирового производства наноспутников является ярким подтверждением данной тенденции, что демонстрирует диаграмма производства наноспутников.

Космический эксперимент «Радиоскаф» проводящийся в ЮЗГУ с 2005 года, позволяет повысить качество разработки наноспутников РФ, по средству разработки новых технологий и выполнения экспериментов на орбите Земли не приводящихся ранее на космических аппаратах весом до 10 кг [2, 3].

Так в период с 04.10.19 по 10.06.20 во время полета экипажей МКС61/62/63 были осуществлены сеансы связи с наноспутником «Танюша – ЮЗГУ» №3, который завершает свою миссию на орбите земли, заключающуюся в:

- отработке системы активного ориентирования на основе четырёхосевого гиродин в составе интеллектуальной группировки;
- синхронизации во времени и положении в пространстве;
- параллельной направленной передаче данных;
- дистанционным изменением полётного задания и программного обеспечения.

В результате успешного выполнения экспериментов наноспутник был переведён в режим радиомаяка, ввиду того, что ресурс выработки аккумуляторных батарей аппарата близок к предельной наработке на отказ (составляет 87,4%).

Сигнал, принятый 02.05.2020, подтвердил перевод наноспутника в режим радиомаяка, о чем свидетельствует полученная в ЮЗГУ частотно-временная спектрограмма.

Следует заметить, что на наноспутнике «Танюша-ЮЗГУ» №3 частота передачи сообщений изменяется в зависимости от степени заряда аккумуляторных батарей.

При помощи проведенного математического моделирование, спрогнозировано, что время работы АКБ («Танюша-ЮЗГУ» №3) составит порядка одного – двух месяцев в режиме пониженного энергопотребления (режим радиомаяка) [4, 5].

Всего в период с 04.10.19 по 17.04.20 помимо станции связи расположенной в ЮЗГУ сеансы связи с наноспутником «Танюша-ЮЗГУ» №3 были осуществлены на станциях: 1382 – ITR UHF (Австралия), 1133 – cruftpi3 (США), 977 - Archodiko-UH (Греция), 1133 – cruftpi3 (США), 6 – Aromahon (Греция), 958 – GlastonburyUK-A (Великобритания), 935 – CERDECAM (Бельгия) (данные сайта satnogs.org).

Центр космической связи ЮЗГУ, включает в себя: спиральную (UHF) и директорную (VHF) антенны, установленные на поворотное устройство, маломощный усилитель, дуплексор, SDR-приёмник, трансивер, и систему на кристалле. Подобная организация системы связи повышает оперативность работы со спутниковыми аппаратами за счёт синхронизации процедур приёма и управления в совокупности с широким покрытием зон связи сообщества наземных обсерваторий.

Помимо антенно-фидерного оборудования в ЮЗГУ имеется ряд антенн, используемых для работы с сайтом satnogs.org, позволяющем запланировать сеансы связи до 24 часов. Антенно-фидерное оборудование позволяет обеспечивать автономный приема информации без участия антенно-поворотного устройства.

В связи с превышением срока существования спутников ЮЗГУ 1 этап эксперимента АИГ завершен. Второй этап, в рамках которого должны будут произведены наблюдение за земной поверхностью, выполнено построение карты глубины и разнесённый в пространстве эксперимент, планируется начать с 2021 года со спутниками «ЮЗГУ-55» №5 и №6 и другими.

### **Литература**

1. Зарубина А. А. История наноспутников рубежа XX - XXI ВВ. Космическая эра в истории России. С. 402-403.
2. Атакищев О.И., Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Титенко Е.А., Щитов А.Н., Зарубин Д.М. Автономная интеллектуальная группировка малых космических аппаратов - космический эксперимент «РадиоСкаф-5». // Известия Института инженерной физики. 2020. № 1 (55). С. 42-48.

3. Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Зарубин Д.М., Горбунов А.А., Добросердов Д.Г., Щитов А.Н., Титенко Е.А., Сильченко Р.С. К вопросу о создании автономной группировки малых космических аппаратов. // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы материалы докладов VII всероссийской очной научно-практической конференции «ИИС-2019». Курск, 2019. С. 64-66.
4. О.Г. Артемьев., С.Н. Самбуров., Е.А. Шиленков., С.Н. Фролов., А.Н. Щитов Результаты автономного космического полёта интеллектуальной группировки МКА в рамках космического эксперимента «РадиоСкаф» // журнал «РАДИО» 2020 №4 С. 18-23.
5. Freire Carrera F., Shilenkov E., Titenko E., Frolov S., Shitov A. Mathematical model of the earth's magnetic anomalies // Revista Tecnica de la Facultad de Ingenieria Universidad del Zulia. 2020. T. 43. № S1. С. 35-39.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Сорокин В.Г.**

кандидат военных наук, доцент  
заместитель начальника отдела ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

**Королев Л.М.**

доктор психологических наук, профессор  
главный научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,  
Звёздный городок, Московской обл.

**ПРИНЦИПЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
КОСМОНАВТА С АНТРОПОМОРФНЫМ РОБОТОМ  
КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
В КОПИРУЮЩЕМ РЕЖИМЕ  
PRINCIPLES OF PROFESSIONAL INTERACTION BETWEEN AN  
ASTRONAUT AND AN ANTHROPOMORPHIC SPACE ROBOT  
IN COPY MODE**

**Аннотация:** Сформированы принципы профессионального взаимодействия космонавта с антропоморфным роботом космического назначения в копирующем режиме. Выявление этих принципов может способствовать определению конструктивных особенностей при

создании не только копирующих, но и автоматизированных и автоматических роботов, предназначенных для взаимодействия с космонавтами при выполнении ими профессиональной деятельности в процессе осуществления долговременного межпланетного пилотируемого космического полета.

**Ключевые слова:** антропоморфный, алгоритм, действие, копирующий, космонавт, космический полет, модель, операция, принципы, процесс, режим, робот.

**Abstract:** The principles of professional interaction between an astronaut and an anthropomorphic robot for space purposes in the copying mode are Formed. The identification of these principles can help to determine the design features when creating not only copying, but also automated and automated robots designed to interact with astronauts when they perform their professional activities in the course of a long-term interplanetary manned space flight.

**Keywords:** anthropomorphic, algorithm, action, copying, cosmonaut, space flight, model, operation, principles, process, mode, robot.

Сущность профессионального взаимодействия космонавта с антропоморфным роботом космического назначения (АР КН) в копирующем режиме заключается в воздействии на процесс функционирования робота применением задающего устройства с дистанционным управлением в виде экзоскелета (управляющего костюма со шлемом виртуальной реальности), надеваемого на космонавта. Использование экзоскелета обеспечивает выполнение точных и надежных манипуляций, приближающихся к моторике естественных движений рук и пальцев человека.

Процесс профессионального взаимодействия космонавта с реально существующим антропоморфным торсовым роботом SAR-400 (401), произведенным АО «НПО «Андроидная техника», был рассмотрен в НИИ ЦПК в ходе проведенных экспериментальных исследований для определения возможностей по выполнению некоторых операций в космическом полете с использованием робота.

Взаимодействие космонавта с АР SAR-400 (401) осуществлялось в копирующем режиме с помощью задающего устройства системы управления (экзоскелета), надеваемого на него.

Анализ деятельности космонавта при управлении манипуляторами и захватами АР SAR-400(401) при выполнении действий и операций, позволяет сделать следующий вывод: профессиональное взаимодействие космонавта и АР КН, работающего в копирующем режиме, характеризуется определенным алгоритмом – от получения

задачи и принятия решения на выполнение действия человеком до исполнения этого решения АР КН при непосредственном управлении им оператором.

Этот алгоритм может складываться из одиннадцати этапов деятельности космонавта в виде последовательности информационных процессов, определенных ГОСТ Р 43.0.4-2009, п. 5.13: прием информации; сбор информации; переработка информации; отбор информации; анализ и создание новой информации; поиск информации; предъявление информации; использование информации; передача информации; восприятие информации; хранение, запоминание и передача информации.

Сформированные принципы профессионального взаимодействия космонавта с АР КН в копирующем режиме можно рассматривать, с одной стороны, как методологическую основу для разработки научно-методического аппарата в предметных областях исследований, связанных с данными роботами, а с другой стороны – как основу практики профессионального взаимодействия космонавтов с ними. Следовательно, эти принципы могут служить «соединительным звеном» между теорией и практикой создания и использования АР КН, функционирующих не только в копирующем, но и в других режимах.

Анализ структуры поэтапной последовательности информационных процессов, протекающих в результате профессионального взаимодействия космонавта с АР КН в копирующем режиме, на этапах с первого до одиннадцатого, позволил сформировать и обосновать и описать следующие принципы: объективной реальности; оптимальности; объединения; стабильности; прогнозируемости; реализации; обратной связи; устойчивости; своевременности.

УДК 629.78.007:004  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Кутник И.В.**

старший преподаватель ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Сабуров П.А.**

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

**Попова Е.В.**

кандидат педагогических наук,  
начальник отделения ФГБУ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ  
КОСМОНАВТОВ ПО ПРОГРАММЕ  
НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

**USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF  
COSMONAUT TRAINING UNDER THE PROGRAM OF  
SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS**

**Аннотация:** В докладе рассмотрены вопросы качества подготовки космонавтов к выполнению научно-прикладных исследований и экспериментов на МКС с использованием современных компьютерных технологий и технических средств подготовки в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

**Ключевые слова:** подготовка космонавтов, космический эксперимент, технические средства подготовки космонавтов, научная аппаратура, информационные программные средства, качество подготовки.

**Abstract:** The report deals with the quality of cosmonauts ' training to perform scientific and applied research and experiments on the ISS using modern computer technologies and technical training facilities at the GCTC.

**Keywords:** cosmonaut training, space experiment, technical means of cosmonaut training, scientific equipment, information software, quality of training.

За годы освоения космического пространства с помощью пилотируемых космических аппаратов в России сложилась собственная уникальная система подготовки космонавтов. Достигнуть необходимой адаптивности системы подготовки космонавтов к различным пилотируемым программам удалось благодаря постоянному совершенствованию организационных, методических и технических элементов системы подготовки космонавтов. Обеспечение функционирования на орбите долговременных пилотируемых орбитальных комплексов, привело к значительному увеличению объема знаний, которыми должны овладеть космонавты в ходе подготовки к полету. Обеспечение качественной подготовки космонавтов в таких условиях требует от специалистов по подготовке космонавтов совершенствования как самого процесса подготовки (за

счет усложнения учебного материала и использования новых форм и приемов подачи информации), так и модернизации технических средств обучения (за счет использования новых информационно-коммуникационных технологий). Одним из путей повышения качества профессиональной подготовки специалистов выступает информатизация образования, под которой понимается комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологией. Это требует внедрение в обучающий процесс космонавтов информационных средств и педагогических технологий, базирующихся на этих средствах. Информатизация образования, обеспечивая интеграционные тенденции познания закономерностей развития предметных областей и окружающей среды, актуализирует разработку современных теорий обучения, основанных на эффективном использовании потенциала информационных технологий для обучения.

Система подготовки космонавтов характеризуется тем, что идет постоянный поиск новых форм и методов работы, которые помогли бы инструкторско-преподавательскому составу лучше реализовать процесс обучения. Овладение информационно-коммуникационными технологиями открывает большие и интересные перспективы их использования в обучении космонавтов. Новые информационные ресурсы более эффективно сказываются на деятельности космонавта.

Одним из наиболее важных направлений деятельности космонавтов на борту современного орбитального комплекса является выполнения программы научно-прикладных исследований (целевых работ), целью которой является получение новых знаний в различных областях познавательной деятельности человека и выполнения перспективных пилотируемых космических программ.

Система подготовки космонавтов направлена на формирование профессиональной готовности космонавтов к космическим полетам и должна строиться на организации процесса сотрудничества, совместной творческой деятельности. В таких условиях «объектом», на который направлена совместная деятельность обучающего и обучаемого, становится не личность космонавта, а процесс усвоения необходимых знаний, умений, навыков, развитие профессиональных способностей.

Направлениями внедрения современных информационных технологий в процесс подготовки космонавтов к выполнению программы научно-прикладных исследований (целевых работ) в настоящее время являются:

- создание современных компьютерных обучающих средств подготовки космонавтов, позволяющих повысить эффективность подготовки;
- использование обучающих информационных технологий (например, технологии дистанционного обучения);
- внедрения автоматизированных систем планирования и проведения подготовки космонавтов (базы данных, компьютерные уроки и т.п.).

Компьютерные обучающие средства позволяют повысить качество и сократить сроки подготовки космонавтов за счет индивидуализации обучения, возможности управления их деятельностью по гибким методикам, адаптированным к характерным особенностям конкретной предметной области. В настоящее время внедрен и используется функционально-моделирующий стенд подготовки космонавтов по научно-прикладным исследованиям ФМС «Наука», активно внедряются технологии дистанционного обучения космонавтов, формируются интерактивные компьютерные уроки.

УДК: 629.7.05

eLIBRARY.RU: 89:25:00

**Самбуров С.Н.**

академик РАКЦ,

главный специалист корпорации

ПАО РКК «Энергия»

**Артемьев О.Г.**

кандидат экономических наук,

космонавт-испытатель 3 класса

Отряд космонавтов ГК Роскосмос,

Звездный городок

**Шиленков Е.А.**

кандидат технических наук,

директор центра

перспективных исследований и разработок

Юго-Западный государственный университет

**Фролов С.Н.**

кандидат технических наук,

ведущий научный сотрудник центра

перспективных исследований и разработок

Юго-Западный государственный университет

**Титенко Е.А.**

кандидат технических наук, доцент,

ведущий научный сотрудник центра  
перспективных исследований и разработок  
Юго-Западный государственный университет  
**Щитов А.Н.**  
инженер центра перспективных  
исследований и разработок  
Юго-Западный государственный университет  
г. Курск

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ АВТОНОМНОГО КОСМИЧЕСКОГО  
ПОЛЕТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ МКА В  
РАМКАХ КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «РАДИОСКАФ»  
THE ANALYSIS OF RESULTS OF AUTONOMOUS SPACE  
FLIGHT OF INTELLECTUAL GROUP OF SMALL SPACECRAFTS  
WITHIN THE SPACE EXPERIMENT OF “RADIOSKAF”**

**Аннотация:** в работе рассматривается анализ результатов автономного космического полета МКА. Оценка работы МКА в группе. Использование полезной нагрузки. Взаимодействие с центром космической связи. Реализация и предпосылки дальнейшего развития КЭ.

**Ключевые слова:** малый космический аппарат, автономный космический полет, интеллектуальная группировка МКА, Cubesat.

**Abstract:** in article the analysis of results of autonomous space flight of the small spacecraft is considered. Evaluation of the work of the small spacecraft in group. Useful load use. Interaction with the center of space communication. Realization and prerequisites of further development of a space experiment.

**Keywords:** small spacecraft, autonomous space flight, intellectual group small spacecraft, Cubesat.

В настоящее время большой интерес представляет собой создание автономной интеллектуальной группировки МКА.

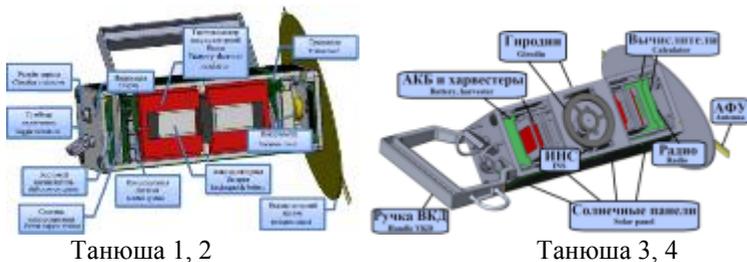
Анализ результатов автономного космического полета МКА показал следующее:

Устойчивая зона приёма сигнала спутника на НОО на изотропную антенну при мощности передачи не менее 29,6 дБм (0,95 Вт) начинается с угла места более 10 градусов. Что позволяет организовать семиминутный цифровой сеанс связи с наземной станцией с общим объёмом трафика 30 кбайт при скорости передачи данных 1200 бод/сек и 240 кбайт при скорости 9600 бод/сек (с оговоркой на

худшую помехоустойчивость). Речевые сигналы, передаваемые МКА и принимаемые направленной антенной с коэффициентом усиления не хуже 10 дБм, разборчиво слышны на низких углах возвышения (менее 1 градуса). Интервал времени речевого обмена с наземной станцией длится десять минут. Генерация электроэнергии системой питания составляет 10 Вт/ч и позволяет использовать трансмиттер в течение 30 минут на каждом витке. Четыре аккумулятора представляют собой буфер питания с совокупной ёмкостью батарей 74 Вт/ч, которая динамически распределяется на полезную нагрузку и бортовые системы. Максимальное время непрерывной работы трансмиттера составила 60 часов. Время восстановления заряда – 16 витков с выключенным передатчиком и полезной нагрузкой. Стабилизация положения МКА до углов вращения менее одного градуса в секунду отнимает 25 Вт/ч запаса энергии при включённом гетеродине и тормозящих магниторкерах. При исходных угловых скоростях поворота не выше 540 градусов в секунду зафиксированное время стабилизации составляет 324 секунды [1].

Оценка работы МКА в группе:

Каждый аппарат из состава группировки содержит информацию об активных спутниках сети. На текущий момент их четыре: RS6S, RS7S, RS8S, RS9S. Приоритетный адрес получает аппарат с наивысшим запасом и генерацией электроэнергии (сейчас RS7S). Состав МКА представлен на рис. 1.



**Рис. 1** – Состав космических аппаратов Танюша 1, 2 и Танюша 3, 4.

Все объекты внутри группировки синхронизированы по времени и ориентации. Последнее означает, что спутники содержат информацию об угловых скоростях поворота каждого. Ортогональное ориентирование относительно Земли используется для параллельной передачи данных. Пересечение векторов направлений, при котором АФУ МКА повернуты обратно в одной оси, оптимально для

автономного обмена. При этом измеренная длина трассы в космическом пространстве равняется 1534 км при уровне сигнала - 121 дБм, что ещё не является «последней милей» для применяемой системы связи [3].

Ретрансляция телеметрии позволила получать результаты работы научного оборудования (полезной нагрузки) МКА, расположенного за горизонтом, через МКА, находящийся в зоне видимости наземного центра управления. Обратный процесс передачи команды на удалённый МКА повысил оперативность управления [4].

Реализация и предпосылки дальнейшего развития КЭ:

Проектное время жизни МКА составляет 6 месяцев. На данный момент этот показатель значительно превышен. Основным условием существования сети является работоспособность минимум одного аппарата. Апробированные параметры связи имеют предпосылки для применения группировки МКА в качестве базовых станций речевого общения с широким покрытием.

В качестве развития концепции связи 5G всерьёз рассматриваются размещение оборудования базовых станций на спутниках НОО. Функционирование автономной интеллектуальной группировки подтверждает данную тенденцию. В виду лавинообразного увеличения числа МКА типа Cubesat острым вопросом являются учёт и утилизация МКА. Результаты космического эксперимента «Радиоскаф» указывают на необходимость дальнейшего использования и пополнение группировки МКА на НОО для ДЗЗ.

### **Литература**

1. Зарубина А. А. История наноспутников рубежа XX-XXI ВВ. Космическая эра в истории России. С. 402-403.
2. О.Г. Артемьев., С.Н. Самбуров., Е.А. Шиленков., С.Н. Фролов., А.Н. Щитов Результаты автономного космического полёта интеллектуальной группировки МКА в рамках космического эксперимента «РадиоСкаф» // журнал «РАДИО» 2020 №4 С. 18-23.
3. Атакищев О.И., Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Титенко Е.А., Щитов А.Н., Зарубин Д.М. Автономная интеллектуальная группировка малых космических аппаратов - космический эксперимент «РадиоСкаф-5». // Известия Института инженерной физики. 2020. № 1 (55). С. 42-48.
4. Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Зарубин Д.М., Горбунов А.А., Добросердов Д.Г., Щитов А.Н., Титенко Е.А., Сильченко Р.С. К вопросу о создании автономной группировки малых космических аппаратов. // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы материалы докладов VII

всероссийской очной научно-практической конференции «ИИС-2019». Курск, 2019. С. 64-66.

5. Freire Carrera F., Shilenkov E., Titenko E., Frolov S., Shitov A. Mathematical model of the earth's magnetic anomalies // Revista Tecnica de la Facultad de Ingenieria Universidad del Zulia. 2020. T. 43. № S1. С. 35-39.

6. Frolov S., Chadrina O., Titenko E., Shitov A., Andrey Kh., Dmitry T., Andrey G. Development of a method to determine the location of a nanosatelite using ADS-B // Revista Tecnica de la Facultad de Ingenieria Universidad del Zulia. 2020. T. 43. № S1. С. 48-55.

УДК 629.78.007

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Лукьянова О.А.**

Ведущий инженер

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Умнова Л.А.**

инженер

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок, Московской обл.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
И СРЕДСТВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ К  
ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА МКС ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И МАТЕРИАЛЫ  
В УСЛОВИЯХ КОСМОСА»**

**THE USE OF PSYCHOLOGICAL METHODS AND TOOLS IN  
PREPARING COSMONAUTS TO PERFORM SCIENTIFIC AND  
APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS ON THE ISS IN THE  
DIRECTION OF “PHYSICAL AND CHEMICAL PROCESSES AND  
MATERIALS IN SPACE”**

**Аннотация:** Возможность применения в процессе подготовки космонавтов психологических методов и средств, для улучшения качества подготовки космонавтов по направлению НИИ «Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса». Постановка исследовательских задач при рассмотрении основных современных педагогических концепций обучения взрослых, проанализированы психологические методы и средства, используемые в педагогическом

процессе. Проведен анализ педагогического процесса по направлению «Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса» и разработаны рекомендации по повышению качества подготовки космонавтов.

**Ключевые слова:** андрагогика, психологические методы и средства в подготовке космонавтов, космонавт, современные концепции обучения взрослых, педагогический процесс в формировании знаний.

**Abstract:** The possibility of using psychological methods and tools to improve the quality of cosmonaut training in the direction of the NPI «Physical and chemical processes and materials in space». Setting research tasks when considering the main modern pedagogical concepts of adult education, psychological methods and tools used in the pedagogical process are analyzed. The analysis of the pedagogical process in the direction of «Physical and chemical processes and materials in space» and developed recommendations for improving the quality of training of cosmonauts.

**Keywords:** andragogy, psychological methods and tools in the training of cosmonauts, cosmonaut, modern concepts of adult education, the pedagogical process in the formation of knowledge.

Совершенствование процесса подготовки космонавтов, используя психолого-педагогические методы и специальные технологии во время подготовки на всех этапах по направлению «Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса» [1]. Определить проблемные факторы в процессе обучения, и исследовать возможности применения психологических методов для совершенствования процесса подготовки космонавтов [3].

Диагностика проблемной ситуации осуществлялась с использованием психологических методов и средств, анализа методического обеспечения, тестированием на всех этапах подготовки космонавтов и интервьюирование преподавателей по другим направлениям [2].

Рассмотрены теоретико-методологические аспекты процесса профессиональной подготовки космонавтов. Выявлена специфика профессиональной деятельности и подготовки, рассмотрены психолого-педагогические методы в современном профессиональном образовании, рассмотрены современные психолого-педагогические концепции андрагогики, раскрывающие специфические закономерности освоения знаний и умений взрослых субъектов учебной деятельности [3]. Проведен анализ педагогической практики подготовки космонавтов на всех этапах подготовки по направлению

«Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса» и разработаны рекомендации по повышению эффективности в процессе подготовки космонавтов [4].

### **Литература**

1. Магура М., Поиск и отбор персонала. М.:Интел-Синтез, 2001. 272 С.
2. Литвинцева Н.А. «Психологические аспекты подбора и проверки персонала» изд-во ЗАО “Бизнес-школа «Интел-синтез», 1997.400 С.
3. Асророва М. У. Современные психолого-педагогические технологии обучения [Текст] // Актуальные задачи педагогики: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2016 г.). — Чита: Издательство Молодой ученый, 2016. — С. 156-159. — URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/189/10148/> (дата обращения: 07.07.2020).

УДК 629.78.072.8

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Кутепова О.А.**

кандидат биологических наук  
старший научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок, Московской обл.

### **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ОРАНЖЕРЕИ ЛУННОЙ СТАНЦИИ**

### **THE METHODOICAL SUFFICIENCY FOR COSMONAUT TRAINING ON THE MOON STATION GREENHOUSE USING**

**Аннотация:** Использование оранжереи становится обязательным для длительных пилотируемых полетов или лунной станции. Космическая оранжерея «Лада» может служить прототипом для оранжереи лунной станции. В докладе анализ виртуального и технического средства подготовки «Лада» приводит к оценке их функциональной и методической полноты, а также параметрической адекватности. Таким образом, сейчас имеются вполне достаточные средства подготовки для выработки у космонавтов навыков, необходимых для обслуживания оранжереи лунной станции.

**Ключевые слова:** оранжерея лунной станции, выращивание растений, виртуальные и технические средства подготовки, подготовка космонавтов.

**Abstract:** The greenhouse becomes under an obligation to use during the long-term pilot flights or in the moon station. The space greenhouse «Lada» may be the basic unit for the moon station greenhouse. In this work the analysis of virtual and technical «Lada» training facilities is resulted in assessment of its functional and methodical fullness, as parametric adequacy. Thus, now there are quite sufficient training facilities for cosmonaut development skills, provided the moon station greenhouse using.

**Keywords:** moon station greenhouse, plant growing, virtual and technical training facilities, training of cosmonauts.

Проектирование оранжереи лунной станции станет необходимым условием для пилотируемых полетов в период освоения Луны. Учитывая имеющийся опыт эксплуатации оранжерея «Лада» на МКС, а также предстоящие космические испытания последней ее модификации, можно считать, что проект производственной оранжереи для эксплуатации на лунной станции уже намечен с минимальными издержками для производителя и заказчика специализированной космической техники.

В период эксплуатации на лунной станции космическая оранжерея, созданная на основе ее прототипа «Лада», сможет обеспечивать экипажи дополнительной витаминной добавкой к рациону питания на протяжении требуемого периода. Однако для включения оранжереи с высшими растениями в систему жизнеобеспечения лунной станции с целью получения растительной части рациона питания экипажа, необходимы: в первую очередь, исследования агротехнических приемов культивирования тех растений, которые могут быть включены в состав штатных оранжерейных устройств в качестве съедобной части биомассы растений; во-вторых, потребуется проведение микробиологических исследований; кроме того, потребуются психологические исследования системы «оператор – оранжерея – растения» в зависимости от личностных характеристик космонавтов; а так же необходима разработка возможных алгоритмов эксплуатации производственного оранжерейного устройства. Такие исследования могут проводиться на исследовательских оранжереях, наиболее приближенных к будущим производственным оранжереям. Создание производственной оранжереи для лунной станции на основе базовой модели космической оранжереи «Лада» - один из наиболее приемлемых вариантов для реализации задачи обеспечения

длительных полетов. Однако увеличение массогабаритных параметров производственных оранжерейных устройств повлечет за собой необходимость решения целого ряда технических и технологических задач, таких как:

- создание новых источников освещения;
- оптимизация процесса вентиляции посева растений в условиях невесомости;
- обеспечение оптимального газо-жидкостного режима в корнеобитаемой среде при существенно больших расстояниях, чем в исследовательских оранжереях, при миграции влаги и газов внутри корневого модуля;
- регенерация корнеобитаемой среды.

Такого рода задачи могут решаться и в исследовательских оранжереях на Земле, и в летно-космических испытаниях производственных оранжерей на МКС.

Для проведения летно-космических испытаний экипажи МКС могут быть подготовлены по всем производственным операциям с оранжереей на тренажерах, имеющихся в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, а именно: на технической модели оранжереи «Лада» ИРМ (имитации рабочего места) и на виртуальной интерактивной модели бортовой оранжереи «Лада». Каждая из этих моделей обладает разной функциональной и методической полнотой и параметрической адекватностью. Применение в подготовке совокупности этих моделей позволяет отработать навыки технического обслуживания оранжереи; операции с растениями; умения пользования инструментами; навыки работы с программным обеспечением, навыки контроля работы оборудования; формировать модель деятельности у космонавта на всех этапах выращивания растений. Для контрольного тестирования подготовленности космонавтов тренировочные средства могут быть установлены в любом комплексном тренажере: Служебного Модуля МКС, МИМ-1, МЛМ или лунной станции.

Таким образом, имеющиеся тренажерные средства и методика подготовки позволяют отработать у космонавтов все необходимые навыки по обслуживанию будущей производственной оранжереи лунной станции уже в настоящее время.

УДК 629.78.007:004  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Захаров А.О.**

Инженер 2 категории ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
**Сабуров П.А.**  
начальник отдела ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
**Попова Е.В.**  
кандидат педагогических наук,  
начальник отделения ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
**Толстов С.А.**  
Инженер-программист ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звёздный городок, Московская обл.

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ  
ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ К  
ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES FOR  
REMOTE TRAINING OF COSMONAUTS TO PERFORM  
SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS  
USING MODERN TECHNOLOGIES**

**Аннотация:** В докладе рассмотрены вопросы подготовки космонавтов к выполнению научно-прикладных исследований и экспериментов на МКС с использованием современных технологий видеоконференцсвязи в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

**Ключевые слова:** подготовка космонавтов, космический эксперимент, технические средства подготовки космонавтов, научная аппаратура, информационные программные средства, качество подготовки, видеоконференция.

**Abstract:** The report examines the issues of preparing cosmonauts to perform scientific and applied research and experiments on the ISS using modern video conferencing technologies at the Gagarin cosmonaut training center.

**Keywords:** cosmonaut training, space experiment, technical means of cosmonaut training, scientific equipment, information software, quality of training, videoconference.

В докладе предлагается использование технологий видеоконференцсвязи (ВКС) при подготовке космонавтов по научно-прикладным исследованиям и экспериментам (НПИиЭ). Рассматриваются средства поддержки интерактивности процесса обучения. Показано, что развитие электронного обучения в процесс подготовки космонавтов и внедрение дистанционных образовательных технологий составляет одну из актуальных проблем развития технологий подготовки космонавтов в современных условиях. При этом возникают совершенно новые виды взаимодействия преподавателя (инструктора) с другими участниками процесса обучения, обеспечение которых требует новых профессиональных компетенций.

В ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» в процессе подготовки космонавтов к проведению космических экспериментов (КЭ) технология обучения с применением ВКС обеспечивает проведение занятий без посещения учебного класса. ВКС рассматривается в рамках современных информационных технологий и систем телекоммуникации, таких как Polysom – видеоконференции и аудиоконференции.

Отмечается, что в системе дистанционного обучения космонавтов появляется новое определение и функции для преподавателя, инструктора – тьютор. Тьютор – это высокообразованный специалист, выполняющий следующие трудовые функции:

- научно-методическое обеспечение реализации программ подготовки с применением дистанционных образовательных технологий;
- дистанционное преподавание учебной дисциплины;
- организационно - техническое сопровождение взаимодействия с участниками дистанционного обучения - космонавтами.

При использовании ВКС-технологий в подготовке космонавтов по НПИиЭ задачей тьютора является активация процесса обучения с целью получения от него максимальной отдачи, обеспечения контроля и, при необходимости, корректировки занятий. Еще одной задачей тьютора является проведение групповых обсуждений полученных результатов.

Кроме того, в рамках предлагаемых технологий рассматривается удаленное участие разработчиков НА, что особенно важно при подготовке экипажей по новым КЭ.

Задачи технологии с использованием системы ВКС в подготовке космонавтов по НПИиЭ можно условно разделить на следующие:

- методическое управление (методические совещания по подготовке космонавтов по НПИиЭ, обсуждение методических вопросов проведения КЭ на РС МКС);
- обеспечение процедур обучения космонавтов в реальном масштабе времени
- совместная работа с представителями разных организаций и учреждений.

В подготовке космонавтов использование технологий ВКС – это хорошая основа для интеграции сообщества специалистов заинтересованных организаций, позволяющая обмениваться опытом, проводить мастер-классы и конференции не зависимо от территориального нахождения, оперативно решать возникающие проблемы.

В ходе подготовки космонавтов по КЭ с появлением технологий использования видеоконференцсвязи, постепенно отрабатывались новые технологии применения данных технических средств, результатом которых стала возможность удаленно участвовать в подготовке космонавтов всех специалистов заинтересованных организаций, в том числе постановщиков КЭ, кураторов, разработчиков НА, специалистов по бортовой документации, находящихся в разных городах и регионах.

УДК 550.8.01

eLIBRARY.RU: 89.51.21

**Торгашев Р.Е.**

кандидат педагогических наук,  
доцент, старший научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок, Московская обл.

**МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ЛУННОЙ ПОВЕРХНОСТИ  
ПРИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ  
НА ЭТАПЕ ОКП  
METHODS AND PRINCIPLES FOR CONSTRUCTING  
A PROSPECTIVE GEOLOGICAL SECTION OF THE LUNAR  
SURFACE DURING THEORETICAL TRAINING  
OF COSMONAUTS AT THE OKP STAGE**

**Аннотация:** В докладе рассматриваются методы изучения геологического разреза Луны при подготовке космонавтов. Даются общие и частные рекомендации и предложения по совершенствованию теоретической подготовки космонавтов, в частности, основанные на принципах построения геологического разреза и этапов работы на местности.

В докладе автор раскрывает алгоритм построения геологического разреза Луны и сценарий проведения изучения геологического разреза для дальнейшего геохимического анализа.

**Ключевые слова:** геология, геологические разрезы, методы и приемы, геохимический анализ, космонавт, теоретическая подготовка.

**Abstract:** The report discusses methods for studying the geological section of the moon in the preparation of cosmonauts. General and specific recommendations and suggestions for improving the theoretical training of cosmonauts are given, in particular, based on the principles of constructing a geological section and stages of work on the ground.

In the report, the author reveals the algorithm for constructing a geological section of the moon and the scenario for studying the geological section for further geochemical analysis.

**Keywords:** Geology, geological sections, methods and techniques, geochemical analysis, cosmonaut, theoretical training.

В июле 2020 года генеральный директор государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» Дмитрий Рогозин заявил на радио «Комсомольская правда» о том, что «с 2021 года мы начинаем нашу российскую лунную программу». По слова Д. Рогозина «с запуска космического аппарата, который сядет на поверхность Луны. Это «Луна-25». Дальше пойдут и другие аппараты. «Луна-26», «Луна-27» – орбитальные и те, что будут садиться на поверхность Луны. Луна – это ближайший объект, который должен быть изучен».

В этой связи представляет практический интерес освоения методов и принципов построения перспективного геологического разреза лунной поверхности, которые будут использоваться для построения учебного процесса при теоретической подготовке космонавтов на этапе общекосмической подготовки (ОКП) на соответствие требованиям современной дидактики географии и космической подготовки космонавтов.

Чтобы правильно построить схему расположения пластов лунной земной коры, нужно провести предварительные исследования. Следует проводить специальные замеры, интерпретировать (описать) параметры породы, ее состав, плотность, твёрдость, скважность (пористость), гранулированность и мощность.

Самые распространенные методы исследования геологического разреза [1]:

- механические;
- электрические;
- радиологические;
- магнитные;
- эхометрия (звуковые).

Есть еще и дополнительные способы, которыми рекомендовано воспользоваться, о которых будет изложено в докладе.

По каким данным может строиться геологический разрез [2] на Луне.

Для оценки Лунной местности, выбранной для изучения строения, бурится скважина, которая и станет основой для выполнения схематического геологического разреза Луны. Также необходима геологическая карта [3], чтобы на основании ее данных делать необходимые заметки. Карта строится во время геологической разведки, где в масштабе наносятся места выхода пластов породы на поверхность, разломы, вызванные, как правило внешними физическими воздействиями (при падении метеоритов образуются кратеры, а также местами разломы), возвышения, низменности [4].

Для общей геологической характеристики космонавтам будет рекомендовано использовать геологический журнал буровых скважин, который целесообразно построить из таких данных:

1. Отметка границ и мощности слоев литосферы Луны;
2. Нумерация проб образцов лунного грунта и пород;
3. Глубина залегания;
4. Литологическое описание пластов:
  - номер;
  - цвет;

- включения;
- структура.

В докладе будут представлены этапы оценки местности для составления геологического разреза:

- фото-геодезическая съемка рельефа Луны;
- бурение скважин грунта поверхности Луны;
- отбор образцов на каждые 0,2 – 1,0 м;
- передача пробников в лабораторию (мобильный контейнер-пробник);
- составление технического отчета;
- заполнения геологического журнала бурения скважины.

Алгоритм построения геологического разреза Луны.

В докладе будут представлены основные направления работы, которые могут быть полезны для дальнейшего совершенствования подготовки космонавтов и по различным теоретическим дисциплинам этапа ОКП:

1. Определение выбора местности удобных для проведения геологических изысканий (разломы коры кратеризированных областей).
2. Проведение фото-геодезической съемки, картирование и нивелирование объекта.
3. Проведение инженерных изысканий для строительства коммуникаций и объектов инфраструктуры.
4. Изучение и анализ геологического разреза и изучение влияния космических погодных условий для изъятия проб реголита.
5. Стратиграфия с учетом проведения геохимических, петрохимических, минералогических и геофизических исследований, литогеохимической съемки, электроразведки, георадарной съемки, сейсмографической съёмки, радиометрической съемки.
6. Проведение камеральных работ (Первичная пробоподготовка для дальнейших аналитических работ).

### **Литература**

1. Зубов В.И., Козырин Н.А. Литосфера (состав, строение, история развития; геологическое строение и ресурсы России). – Учебное пособие. - М: МПУ, 2001. – 221 с.
2. Лукьянова Т.С. Словарь-справочник терминов по физической географии материков. – Учебное пособие. - М: МГОУ, 2010. – 248 с.
3. Торгашев Р.Е. Физическая география материков и океанов: ресурсообеспечение и природопользование. – Учебник. - Ульяновск: Зебра, 2018. – 155 с.

УДК 629.78  
eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Иванова Л.В.**

кандидат социологических наук,  
научный сотрудник  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Шуров А.И.**

кандидат технических наук,  
ведущий научный сотрудник управления  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,  
Звёздный городок, Московская обл.

**КРАТКИЙ АНАЛИЗ ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ  
КОСМОНАВТАМ ЗА 60 ЛЕТ  
BRIEF ANALYSIS OF THE AWARDING OF DEGREES TO  
ASTRONAUTS FOR 60 YEARS**

**Аннотация:** Представлен анализ научной деятельности космонавтов, процесса подготовки и защиты диссертаций космонавтами в исторической ретроспективе. При этом рассматривается присуждение ученой степени космонавтам с опытом космического полета и тех, кто не слетал в космос до поступления в отряд, в период активной деятельности в отряде так и после и ее завершения. Характеризуется тематика и направление диссертаций, динамика приращения их количества, участие космонавтов в Российской академии наук.

**Ключевые слова:** диссертация, космонавт, ученая степень, темы исследования.

**Abstract:** The analysis of scientific activity of cosmonauts, the process of preparation and defense of dissertations by cosmonauts in historical retrospect is presented. This is considered the degree to astronauts with space flight experience and those who flew in space before arriving at the detachment, the period of active work in the unit and after its completion. It describes the subject and direction of dissertations, the dynamics of their number increment, and the participation of cosmonauts in the Russian Academy of Sciences.

**Keywords:** dissertation, cosmonaut, academic degree, research topics.

7 марта 1960 года приказом Главногокомандующего ВВС № 267 на

должности слушателей-космонавтов Центра подготовки космонавтов были зачислены первые 12 летчиков. Началась история отряда космонавтов ЦПК ВВС. Позднее были сформированы и другие отряды и группы [1].

В общемировом масштабе профессиональное сообщество космонавтов и астронавтов охватывает более 950 человек. 564 человека (59 %) осуществили полет в космос. Среди них 63 женщины (11 %). Многие из них проходили подготовку в ЦПК имени Ю.А. Гагарина, которому в текущем году исполнилось 60 лет.

На январь 2020 года в нашей стране квалификацию космонавта получили 283 человека, среди которых 122 (43%) выполнили 264 полета суммарной продолжительностью более 27 992 суток. Шесть раз в космосе работали 4 представительницы нашей страны. [2]

Уже на раннем этапе пилотируемой космонавтики понимали необходимость отбора кандидатов в космонавты из числа ученых, специализирующихся в области медицины, биологии, астрономии, физики и др.[3]. Космонавтами в полетах выполнены сотни исследований и экспериментов [4].

В настоящем докладе авторы проанализировали важное, но малоизученное направление деятельности космонавтов – научная деятельность, присуждение космонавтам ученой степени.

Первая диссертация на соискание к.т.н. будущим космонавтом, Г.П. Катусом была выполнена в 1953 г., в июне 1962 он успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени д.т.н. Научной деятельностью многие космонавты, занимались до поступления в отряд, в период пребывания в отряде и после окончания активной деятельности в нем. Первые успешные защиты кандидатских диссертаций космонавтами по результатам участия в исследованиях и экспериментах на околоземной орбите начались с 1971 года, а первые докторские: «Теоретические основы и система управления состоянием человека в условиях невесомости» (1979 г.) «Методы повышения эффективности проведения научных исследований на борту орбитальных станций» (1985 г.) были успешно защищены космонавтом-врачом Б.Б. Егоровым и космонавтом-инженером В.В. Лебедевым соответственно. Научной деятельностью занимались и космонавты, которые по разным причинам не слетали в космос. На раннем этапе космонавты военнослужащие в основном защищали диссертации на соискание ученой степени: кандидатов технических и военных наук (к.т.н. и к.в.н.)[3].

Максимальный рост количества диссертаций наблюдается в начальный (советский) период. Время роста докторских диссертаций

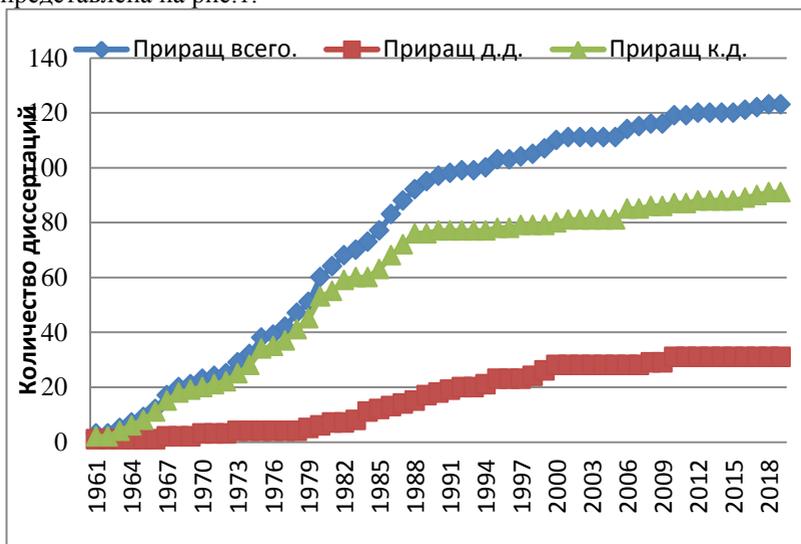
несколько сдвинуто относительно кандидатских, что закономерно. К настоящему времени рост числа кандидатских и особенно докторских значительно замедлился по сравнению с начальным периодом, несмотря на то, что в отряде значительно увеличилось количество гражданских космонавтов.

В 1985 году в отряде появился первый кандидат по гуманитарным наукам, а первый доктор в 1992 году. К гуманитарным наукам в данном докладе отнесены: философия, юриспруденция, педагогика, экономика и история.

Период максимальной численности отряда это годы с 1969 по 1993 годы практически совпадает с периодом максимального роста числа диссертационных работ.

К настоящему времени в отряде 3 кандидата наук, а с 2014 года докторов наук в отряде нет.

Динамика (накопительная) числа защит кандидатских и докторских диссертаций космонавтами в советский/российский период по годам представлена на рис. 1.



**Рис.1.** Рост числа кандидатских и докторских диссертаций в советский и российский периоды по годам

Следует отметить, что если половина кандидатских диссертаций выполняется космонавтами при активной деятельности в отряде, то 2/3 докторских диссертаций защищается после убытия из отряда.

Для проведения анализа тем диссертаций был выполнен поиск названия диссертаций. Из 116 докторских и кандидатских диссертаций в открытых источниках было найдено менее половины – 55 названий диссертаций: 20 докторских и 35 кандидатских.

Темы 7 кандидатских диссертаций тех же авторов сохранили свою актуальность 20 докторских. Из 55 докторских и кандидатских диссертаций 36 диссертаций выполнены в области исследования космоса. 28 диссертаций защищены авторами, совершившими космический полет.

За 60 лет развития пилотируемой космонавтики 92 представителям сообщества космонавтов присуждена степень кандидата наук, из них 32 космонавтам присвоена докторскую степень. Пять космонавтов – О.Ю. Атьков, Ю.М. Батулин, В.В. Лебедев, Б.В. Моруков, В.А. Соловьёв – избраны членами корреспондентами РАН. В ноябре 2019 года В.П. Савиных избран академиком РАН по специальности «физика атмосферы» (Отделение наук о Земле).

#### Основные выводы и рекомендации

При наличии только одной программы подготовки космонавтов по программе МКС, численность отряда стабилизировалась на минимальном значении количества космонавтов за все 60 лет его существования.

Более 65% диссертационных работ выполнены в области исследований обеспечения космических полетов и проведении экспериментов в космосе.

В настоящее время в отряде присутствует 8 кандидатов в космонавты, нацеленных на участие в программах освоения Луны, что позволяет надеяться на появлении в отряде космонавтов-исследователей.

#### Литература

1. Кричевский С.В., Иванова Л.В. Сообщество космонавтов: структура, особенности, перспективы // Социология власти. 2012. № 2. С. 145-153; Иванова Л.В., Кричевский С.В. Сообщество космонавтов: История становления и развития за полвека. Проблемы. Перспективы / Предисл. В.П. Савиных. М.: ЛЕНАНД, 2013. 200 с.
2. Отряд космонавтов. Юбилейная историческая справка / Под общ. ред. летчика-космонавта РФ, члена-корреспондента РАН Ю.М. Батурина. – ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина. 2020. 128 с.; Сайт Ассоциации участников космических полетов (АУКП) – Association of Space Explorers (ASE) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.space-explorers.org> (Дата обращения: 27 марта 2020).

3. «Положение о подготовке космонавтов-исследователей из ученых специалистов различных отраслей науки»; Постановление ЦК КПСС и СМ СССР №270-105 от 27.03.1967г.

4. Научные труды советских и российских космонавтов. Материалы к библиографии / Под ред. Летчика-космонавта РФ В.В. Циблиева. – Звёздный городок, 2009. 368 с.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Каденков М.А.**

преподаватель ФГБУ

«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Темарцев Д.А.**

кандидат технических наук,

заместитель начальника отдела ФГБУ

«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Беляев Н.А.**

ведущий специалист

по подготовке космонавтов ФГБУ

«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

Звёздный городок, Московской обл.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ СХЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ USE OF INTERACTIVE CIRCUITS DURING SUPPORT TRAINING OF COSMONAUTS**

**Аннотация:** Развитие информационных технологий привело к появлению новых средств обучения, одним из которых являются интерактивные схемы. В докладе показана целесообразность использования интерактивных схем в процессе подготовки космонавтов на примере дисциплины «Информационно-управляющая система и комплекс средств поддержки экипажа» как для проведения очных занятий, так и для самостоятельной подготовки космонавтов.

**Ключевые слова:** космонавт, подготовка, информационные технологии, интерактивные схемы, программное обеспечение.

**Abstract:** The development of information technologies has led to the emergence of new learning tools, one of which is interactive circuits. The report shows the feasibility of using interactive circuits in the process of cosmonaut training on the example of the discipline «Information

management system and a set of crew support tools» for both face-to-face training and independent training of cosmonauts.

**Keywords:** cosmonaut, training, information technology, interactive circuits, software.

Уровень развития современных информационных технологий предоставляет пользователям новые возможности для решения различных задач, во всех областях профессиональной деятельности используя передовые программные продукты и технические средства. Положительный опыт внедрения достижений современных информационных технологий также отмечается в процессе подготовки космонавтов.

С постоянным усложнением задач, решаемых в космических полётах, возрастают требования к подготовке космонавтов, увеличивается объем изучаемого материала [1]. Использование современных интерактивных средств обучения в процессе подготовки космонавтов позволяет разрабатывать учебный материал на новом качественном уровне за счет повышения его наглядности [2].

В качестве одного из способов подачи информации можно выделить использование интерактивных схем, которые сочетают удобство и эффективность при работе с большими объемами учебной информации (переработанной технической документацией). До появления интерактивных схем при проведении занятий использовались обычные (классические) графические схемы. Интерактивные схемы это специальные информационные объекты, позволяющие визуализировать устройство и алгоритмы функционирования систем сложных технических объектов.

При проведении занятий по дисциплинам «Телевизионные системы» и «Системы бортовых измерений» учебный материал был дополнен интерактивными схемами, что повысило его наглядность [3]. Космонавты проявляли больший интерес к содержанию учебных материалов при использовании разработанных интерактивных схем, что положительно сказалось на его усвоении. Также необходимо добавить, что использование интерактивных схем во время самостоятельной подготовки позволило космонавтам более глубоко проработать материал и качественнее подготовиться к экзаменам. Тем не менее необходимо отметить, что разработка интерактивных схем сопровождается необходимостью использования специального программного обеспечения, что в свою очередь требует наличия обученных специалистов.

В докладе будут представлены предложения по использованию интерактивных схем в процессе подготовки космонавтов по дисциплине «Информационно-управляющая система и комплекс средств поддержки экипажа».

### **Литература**

1. Воронин Ф.А., Пахмутов П.А., Сумароков А.В. О модернизации информационно-управляющей системы российского сегмента Международной космической станции // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2017. № 1 С.109-122.
2. К вопросу о методическом обеспечении подготовки космонавтов /Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Степанов Э.Н., Шуров А.И. // Материалы I Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга, 2015.
3. Черняк Е.А. Совершенствование процесса подготовки космонавтов путем использования интерактивных схем. // Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – Звездный городок, 2019.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Ковинский А.А.**

кандидат педагогических наук,  
младший научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

**Кузнецов К.Б.**

ведущий инженер

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,

Звёздный городок, Московской обл.

## **НАЧАЛО ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ THE BEGINNING OF MANNED SPACE EXPLORATION**

**Аннотация:** В течение 1957–1961 годов были проведены космические запуски автоматических аппаратов для изучения Земли и околоземного космического пространства, Луны и дальнего космоса. День 12 апреля 1961 года стал точкой отсчета эпохи пилотируемых космических полетов. В докладе представлены архивные материалы ЦПК им. Ю.А. Гагарина, посвященные этому событию.

**Ключевые слова:** Гагарин Ю.А., Восток-1, полёт человека в космос, космическое пространство, 12 апреля, СССР, пилотируемая космонавтика, ЦПК им. Ю.А. Гагарина.

**Abstract:** During 1957-1961, automatic spacecraft were launched to study the Earth and near-earth space, the moon and deep space. The day of April 12, 1961 became the starting point of the era of manned space flights.

**Keywords:** Yuri Gagarin, Vostok-1, human space flight, cosmic space, April 12, the Soviet Union, manned spaceflight, GCTC.

Мечта человека проникнуть в просторы космоса начала успешно реализовываться с запуском первого искусственного спутника Земли в 1957 году. Запуски спутников стали предвестниками и основой для подготовки полета человека в космос. Как известно, на борту второго искусственного спутника земли (ИСЗ), запущенного 3 ноября 1957 года, находилась собака Лайка [4, 12]. Развитие работ по изучению влияния на живые организмы факторов космического полета создало необходимые предпосылки для перехода к пилотируемым полетам. Вопрос подготовки полета человека в космос обсуждался на совещании в Академии наук СССР в самом начале 1959 года после серии успешных полетов спутников. Задача пилотируемого полета была определена Постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 22-10 от 05.01.59 г. и № 569-264 от 22.05.59 г. для чего в октябре 1959 года в частях ВВС был начат отбор кандидатов в космонавты [7,9,11].

В докладе приведен исторический обзор подготовки к полету и показана социально-политическая значимость первого полета в космос человека. Представлены уникальные архивные материалы из архива ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина». Представлены этапы отбора и подготовки космонавтов первого набора к первому полету человека в космическое пространство. Показано развитие программы подготовки космонавтов после первого космического полета.

В процессе первичного отбора кандидатов в космонавты в 1959 году были рассмотрены документы на 3461 летчика истребительной авиации в возрасте до 35 лет [5,8,10]. Из 29 летчиков, прошедших все этапы медицинского обследования, отвечающих требованиям, предъявляемым к состоянию здоровья кандидатов в космонавты, были отобраны 20 человек для подготовки к космическим полетам. Они и составили первый отряд космонавтов, впоследствии названный «гагаринским».

Уже 17 и 18 января 1961 года первая группа из шести космонавтов сдала экзамен на готовность к полету на космическом корабле

«Восток». 25 января 1961 года. Главком ВВС утвердил акт экзаменационной комиссии и подписал приказ о назначении первых шести космонавтов на штатные должности «космонавт» в ЦПК ВВС.

12 апреля 1961 года в 9 часов 07 минут по московскому времени состоялся старт первого в мире пилотируемого космического корабля, возвестившего всему миру о начале новой космической эры человечества [1-3]. Пилотировал космический корабль «Восток-1» майор Гагарин Юрий Алексеевич.

Трудно переоценить роль и масштабы этого события. Осуществление полёта человека в космическое пространство открыло грандиозные перспективы покорения космоса человечеством.

### **Литература**

1. Всемирная энциклопедия космонавтики. В 2-х томах. М., 2002.
2. Гагарин Ю.А. Дорога в космос. М., 1978.
3. Герман Т.С. Голубая моя планета. М.: Военное издательство МО СССР, 1977.
4. Каманин Н.П. Скрытый космос. М., 1995.
5. Крючков Б.И. Эволюция системы подготовки космонавтов в СССР – Российской Федерации: от тренировки навыков к формированию профессиональной компетентности / Крючков Б.И., Сохин И.Г., Курицын А.А. // Вопросы истории естествознания и техники. № 3, 2012.
6. Курицын А.А. Исследовательская деятельность космонавтов в длительных орбитальных полетах / Курицын А.А., Крючков Б.И., Усов В.М. // Авиакосмическая и экологическая медицина, т.46, вып. №4, 2012.
7. Курицын А.А. Как отбирали в первый отряд космонавтов / Курицын А.А., Крючков Б.И. // Родина, №8, август 2012.
8. Лончаков Ю.В. Этапы инновационного развития Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина / Лончаков Ю.В., Крючков Б.И., Курицын А.А. // Полет, 2015, вып. 4., из-во «Машиностроение».
9. Лончаков Ю.В. Центр подготовки космонавтов на пути инновационного развития (к 55-летию НИИЦПК имени Ю.А. Гагарина). Пилотируемые полеты в космос, №1(14)/2015, Звездный городок. – ISSN2226-7298.
10. Первый пилотируемый полет. Российская космонавтика в архивных документах. В 2-х книгах. ФКА. – М., 2011.
11. Черток Б.Е. Ракеты и люди. М., 1999.

12. Яздовский В.И. На тропах Вселенной. Вклад космической биологии и медицины в освоение космического пространства. М., 1996.

УДК 004.942

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Чуб Н.А.**

Космонавт-испытатель,  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок, Московской обл.

**ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ  
ЭКИПАЖЕЙ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ  
SOME ASPECTS OF PLANNING OF COSMONAUTS TRAINING  
PROCESS**

**Аннотация:** Рассмотрены принципы планирования подготовки космонавтов. Выделены ограничения, влияющие на процесс планирования подготовки космонавтов. Выделены стохастические факторы, реализация которых влияет на изменения плана подготовки космонавтов.

**Ключевые слова:** интеллектуальное планирование, ограничения, подготовка космонавтов, расписание.

**Abstract:** Research in Artificial Intelligence is focused on cosmonaut training problems. Identifying and designating specific limits and stochastic factors in planning and scheduling.

**Keywords:** Artificial intelligence, planning, scheduling, limits, cosmonaut training.

С момента образования Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина в январе 1960 года и по настоящее время задачи, к выполнению которых осуществляется подготовка экипажей пилотируемых аппаратов, неизменно усложняются [1].

Для календарного планирования подготовки космонавтов, а также для составления расписания применяется экспертный подход, основанный на многолетнем опыте подготовки российских и международных экипажей. При этом специалистами Центра подготовки космонавтов учитывается большое количество ограничений, накладываемых на процесс планирования особенностями

процесса подготовки и реализацией различных факторов неопределённости.

Несмотря на предпринимавшиеся попытки автоматизации, например в [2], получить работоспособное средство автоматизации процесса планирования не удалось.

В то же время создан значительный задел в области интеллектуального планирования, применительно к проблеме автоматизации составления планов и расписаний работы автоматических космических аппаратов, например в [3, 4, 5].

В предлагаемом исследовании предпринята попытка обобщить экспертный опыт планирования подготовки космонавтов, выделить оптимальное, с точки зрения автоматизации планирования, количество факторов, влияющих на процесс планирования, для последующего формулирования задачи автоматизированного планирования.

В результате исследования:

- Обобщены принципы построения системы подготовки экипажей ПКА;
- Выделено и описано 21 ограничение, которые необходимо учитывать в процессе планирования подготовки экипажей ПКА;
- Выделена категория и описаны стохастические факторы, которые непосредственно влияют на процесс планирования подготовки, то есть должны учитываться системой автоматизированного планирования, но значения которых не могут быть достоверно предсказаны заранее.

### **Литература**

1. Российская система подготовки космонавтов: прошлое, современность и перспективы развития. / Власов П.Н., Харламов М.М., Курицын А.А., Сохин И.Г., Крючков Б.И. // Идеи и новации: журнал. – Изд.: Автономная некоммерческая организация «Институт региональной журналистики» (Реутов). – 2018. – № 3. – Том: 6.– С. 16-26.
2. Хуснулин Н.Ф. Модели, методы и алгоритмы управления организационной системой подготовки экипажей: Дис. канд. техн. наук. //(05.13.10). – ФГБУН Институт проблем
3. David E. Smith, Jeremy Frank, Ari Jonsson. Bridging the Gap Between Planning and Scheduling// NASA Ames Research Center. - 1999.
4. Jaemin Choi Matthew J., Raelff Jay H. Lee. Dynamic programming in a heuristically confined state space: a stochastic resource-constrained project scheduling application // Computers and Chemical Engineering. – 2004. Т-28

5. Wilkins D. Can AI planners solve practical problems? // Computational Intelligence 6(4), С. 232-246. – 1999

УДК 621.396.4

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Приходько Н.Н.**

Советник при ректорате  
Амурский государственный университет

**Лебедев Г.А.**

Инженер АЦУП  
Амурский государственный университет

**Фролова Н.А.**

Зам. декана ИФФ, доцент  
Амурский государственный университет  
г. Благовещенск

**О РАЗВИТИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ КОММУНИКАЦИЙ  
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ В ДЛИТЕЛЬНЫХ  
КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЁТАХ  
ON THE DEVELOPMENT OF RADIOTECHNICAL  
COMMUNICATIONS TO SOLVE PROBLEMS OF  
PROFESSIONAL ACTIVITY OF COSMONAUTS  
IN LONG SPACE FLIGHTS**

**Аннотация:** Коммуникативные технологии являются вектором современного потока информации. На Дальнем Востоке ведущие научные направления в области космонавтики и регулярные сеансы радиосвязи проводит Амурский центр управления полетами при Амурском государственном университете. Здесь осуществляется оперативно-техническое руководство работами по приему телеметрической информации, проводится радиосвязь с космонавтами международной космической станции. Обмен информацией в длительных космических полетах является неотъемлемой частью психологической потребности космонавтов. В процессе общения с помощью радиосвязи космонавты решают не только проблему рабочего общения, но и вовлекают всех участников в процесс популяризации космических исследований, возникающих в космическом пространстве.

**Ключевые слова:** космос, информация, передача, радиосвязь, АмГУ, АЦУП.

**Abstract:** Communicative technologies are a vector of the modern flow of information. In the Far East, the leading research areas in the field of astronautics and regular radio communication sessions are conducted by the Amur Mission Control Center at Amur State University. It provides operational and technical guidance on the reception of telemetric information, conducts radio communications with cosmonauts of the international space station. The exchange of information in long space flights is an integral part of the psychological need of astronauts. In the process of communication using radio communications, the astronauts solve not only the problem of working communication, but also involve all participants in the process of popularizing space research arising in outer space.

**Keywords:** space, information, transmission, radio communication, AmSU, ACUP.

Развитие ракетно-космической техники, космических исследований и освоение космического пространства являются одним из характерных проявлений современного научно-технического потенциала мирового сообщества [1]. Стремление России выйти в лидеры среди мировых держав по космическому освоению является актуальной задачей на протяжении всех последних лет.

Проблемы профессиональной деятельности космонавтов очень обширны и разнообразны. В условиях длительных полетов космонавтам приходится сталкиваться с монотонностью, микрогравитацией, потенциальной опасностью космического вакуума и т.д. Длительное пребывание космонавтов в космических полетах так или иначе вызывает психологическую потребность в общении с Землей [2].

Информационно-коммуникационные технологии играют уникальную роль в развитии познания космического пространства, в том числе и решения проблемы дефицита общения космонавтов. Регулярные коммуникации и обмен информации с Землей в ограниченном пространстве позволяют преодолеть не только психоэмоциональные нагрузки, но и одновременно осуществлять познавательные функции в изучении космической сферы.

Ведущие научно-практические направления в области космонавтики на Дальнем Востоке реализует и Амурский государственный университет (ректор, д.т.н. Плутенко А.Д., при поддержке Амурского Правительства - губернатор Орлов В.А.). Одной

из основных образовательных функций, АмГУ является подготовка квалифицированных кадров, как для различных отраслей промышленности Приамурья, а так и для наземных объектов различных космических инфраструктур [3].

Важным звеном в формировании профессиональных компетенций студентов АмГУ, обучающихся на инженерно-физическом факультете (декан к.т.н., Козырь А.В.) является радиолобительское движение основная функция которого – это участие в радиопередачах и принятие сигналов со спутника, с целью повышения как собственного мастерства участников, так и установления взаимных контактов и проведения технических исследований с научной и коммуникативной точки зрения [4].

Основным из способов связи с Международной космической станцией (МКС) является радиосвязь. На российском сегменте МКС установлено оборудование, позволяющее провести сеанс радиолобительской связи с членами экипажа. Организаторам и консультантом такой связи является президент общественного фонда им. К.Э. Циолковского, действительный член Академии Космонавтики, вице-президент AMSAT-RUS по пилотируемой программе, главный специалист Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П. Королева С.Н. Самбуров. Благодаря такой его работе появилась регулярная возможность общения с космонавтами на борту МКС, связь с которыми осуществляется и с позиций Амурского центра управления полетами (АЦУП) АмГУ.

С 2015 года в АмГУ стал функционировать первый на Дальнем востоке АЦУП. К приоритетным задачам АЦУП относят: организацию связи по радиолинии в диапазоне определенных частот, выделенных международными регламентами; формирование командно-программной информации и ее передача; обработку, систематизацию и интерпретацию получаемой информации; принятие, хранение и передачу сообщений между центрами управления полетами, участвующими в управлении малых космических аппаратов; выполнение научно-исследовательской работы в области космической аналоговой и цифровой связи и т.д.

Одним из успешных видов деятельности АЦУП можно отнести регулярную организацию и проведение прямого общения с космонавтами, находящимся на борту МКС. Радиолобительской связью все больше интересуются школьники, студенты и лицеисты АмГУ. В ходе проведения радиосвязи, участники задают вопросы космонавтам. Популяризация радиосвязи среди молодежи, как

технического вида деятельности, положительно сказывается на развитии научного потенциала страны.

Одним из важных мероприятий, проводимых в АЦУПе, является также участие в экспериментах международной организации «ARISS» (Amateur Radio on the International Space Station) при передаче изображений с борта МКС.

АЦУП также завоевал большое количество дипломов, полученных на всероссийских и международных соревнованиях по радиосвязи с регионами мирового сообщества. Для молодого поколения такое общение имеет особое значение, в том числе и в части выбора будущей профессии [5, 6].

Таким образом, радиоволновые коммуникации играют особую роль в длительных космических полетах. В условиях космического пространства регулярное общение для космонавтов помогает в решении одной из психологических проблем – недостатка общения. Для участников такого общения (подрастающего поколения) информационно-коммуникационные технологии данного характера способствуют заинтересованности в развитии современных цифровых технологий, в том числе и для решения проблем профессиональной деятельности космонавтов.

### **Литература**

1. Фролова Н.А. Основные аспекты предотвращения чрезвычайных ситуаций в длительных космических полетах // XVIII Международная научно-практическая конференция «Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2018. – С. 45–48.
2. Богачёва Р.А., Супотницкий А.Н. Первые шаги и перспективы развития коммуникации и психологической поддержке космонавтов при помощи социальных роботов // Гуманитарная информатика. – 2015. – Вып.9 – С. 119–127.
3. Валова А. М. Путь к собственному спутнику. Как Амурский государственный университет готовит космических специалистов // Русский космос. – 2020. – №5. – С 56-59.
4. Юрина В.Ю, Лебедев Г.А., Фролова Н.А. Радиолобительское движение АмГУ как элемент информационно-телекоммуникационных технологий в формировании профессиональных компетенций у студентов // 18-я Международная конференция «Авиация и космонавтика». – 2019 – С. 314.
5. Приходько Н.Н., Савченко И.С., Лебедев Г.А. Историко-образовательные взаимосвязи России и Китая в сфере подготовки

радиолобителей // Вестник Амурского государственного университета. – 2020. – Вып.85. – С. 160 – 165.

6. О.Г. Артемьев., С.Н. Самбуров., Е.А. Шиленков., С.Н. Фролов., А.Н. Щитов Результаты автономного космического полёта интеллектуальной группировки МКА в рамках космического эксперимента «РадиоСкаф» // журнал «РАДИО» 2020 №4 С. 18-23.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.27.21

**Алтуни А.А.**

заместитель начальника управления ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок

**Жамалетдинов Н.Р.**

главный специалист ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок

## **СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ MODERN STATE COSMONAUT TRAINING EQUIPMENT FOR EXTRAVEHICULAR ACTIVITY**

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы организации и проведения выходов в открытый космос. Предложены направления совершенствования подходов к проведению подготовки экипажей, планированию деятельности космонавтов и персонала. Предложены пути совершенствования технических средств подготовки космонавтов к ВКД. Рассмотрены особенности выполнения ВКД на современном этапе. Рассмотрено влияние робототехники на повышение эффективности и развития ВКД.

**Ключевые слова:** космонавт, скафандр, внекорабельная деятельность, технические средства подготовки космонавтов.

**Abstract:** this paper examines extravehicular activity organisation and performing tasks. There are proposed ways to improve methods of crew members training, cosmonaut and personal activity planning. There are proposed ways to improve cosmonaut training equipment for EVA. There are examined features of EVA in terms of modern development stage. There is examined influence of robotics on efficiency improvement and evolution of EVA.

**Keywords:** astronaut, space suit, extravehicular activity, cosmonaut training equipment.

Внекорабельная деятельность (ВКД) является одним из важнейших элементов профессиональной деятельности космонавтов на борту пилотируемых космических аппаратов. Наибольшее значение технологии ВКД получили в связи с развитием долговременных орбитальных станций типа «Салют», орбитальных станций «Скайлэб», «Мир», Международной космической станции (МКС), а также многоразовых транспортных космических кораблей типа «Шаттл» [1].

Рассмотрены вопросы организации и проведения выходов в открытый космос. Каждый выход требует проведения специальных испытаний направленных на отработку циклограммы выполнения операций и технических средств ВКД, а также программ подготовки экипажей. Для качественного выполнения испытательно-тренировочных работ необходимо постоянное поддержание в работоспособном состоянии и модернизация технических средств подготовки космонавтов к ВКД. Приведены данные о перспективном стенде обезвешивания и модернизированной гидролаборатории [2]. Вопросы совершенствования всех аспектов проведения ВКД приобретает особую актуальность при подготовке космонавтов к реализации Лунной программы [3].

Перспективным направлением в совершенствовании подходов к проведению подготовки экипажей, планированию деятельности космонавтов и персонала представляется использование компьютерного моделирования [4].

Предстоящее в ближайшее время внедрение программного обеспечения информационной поддержки ВКД в подготовку космонавтов и работу ЦУПа потребует объединения усилий практически всех специалистов, занимающихся ВКД [2].

При выполнении операций ВКД практически всегда необходимо решать задачи вывода оборудования и инструмента из шлюзового отсека и их транспортировки в рабочую зону на внешней поверхности МКС. Данное оборудование и инструмент имеет различные массогабаритные характеристики [5], что необходимо учитывать в процессе подготовки космонавтов.

Особенностями выполнения ВКД на современном этапе являются частые изменения программ выходов после завершения подготовки в ЦПК имени Ю.А. Гагарина, что приводит к возрастанию роли бортовой подготовки и подготовки космонавтов непосредственно перед стартом на космодроме [2].

Рассмотрено влияние робототехники на повышение эффективности и развития ВКД. В связи с ожидаемым стартом в 2021 году нового российского модуля МЛМ-У на нашем сегменте должен появиться бортовой манипулятор ERA. Его применение в процессе ВКД станет новым серьезным шагом в развитии Российского сегмента МКС. В докладе рассмотрены и другие направления применения робототехнических систем в процессе ВКД. [6, 7].

### **Литература**

1. Анализ основных результатов внекорабельной деятельности экипажей МКС. Крючков Б.И., Алтунин А.А., Долгов П.П., Ярополов В.И., Усов В.М., Иродов Е.Ю., Верба Д.И., Коренной В.С. Пилотируемые полеты в космос. 2017. № 1 (22). С. 56-67.
2. Внекорабельная деятельность. Современное состояние и перспективы развития. Алтунин А.А., Верба Д.И., Онуфриенко Ю.И. В книге: Пилотируемые полеты в космос. Материалы XII Международной научно-практической конференции. Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Звездный городок, 2019. С. 239-240.
3. Особенности подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности на Луне. Онуфриенко Ю.И., Алтунин А.А., Долгов П.П., Иродов Е.Ю., Коренной В.С. В книге: Пилотируемые полеты в космос. Материалы XII Международной научно-практической конференции. Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Звездный городок, 2017. С. 215-217.
4. Направления применения компьютерного моделирования при подготовке космонавтов к ВКД. Онуфриенко Ю.И., Алтунин А.А., Долгов П.П., Иродов Е.Ю., Жамалетдинов Н.Р., Коренной В.С. В книге: Пилотируемые полеты в космос. Материалы XII Международной научно-практической конференции. Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Звездный городок, 2017. С. 219-221.
5. Массогабаритные характеристики укладок научной аппаратуры, размещаемой на внешней поверхности МКС. Долгов П.П., Иродов Е.Ю., Коренной В.С. В книге: Пилотируемые полеты в космос. Материалы XI Международной научно-практической конференции. Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Звездный городок, 2015. С. 330-331.

6. Подход к построению робототехнических систем для работы в космосе. Падалка Г.И., Долгов П.П., Алтунин А.А. Пилотируемые полеты в космос. 2013. № 4 (9). С. 92-94.

7. Подход к обоснованию задач робототехнических систем для работы в открытом космосе. Долгов П.П., Иродов Е.Ю., Коренной В.С. Пилотируемые полеты в космос. 2015. № 3 (16). С. 35-42.

УДК 629.78.004

eLIBRARY.RU:

**Захаров О.Е.**

заместитель начальника комплекса  
ФГБУ НИИ «ЦПК имени Ю.А.Гагарина»  
Звёздный городок

**Кинжалова П.А.**

преподаватель  
ФГБУ НИИ «ЦПК имени Ю.А.Гагарина»  
Звёздный городок

**Веденина Ю.О.**

ведущий специалист  
ФГБУ НИИ «ЦПК имени Ю.А.Гагарина»  
Звёздный городок

**КОСМОЦЕНТР ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА — 10 ЛЕТ СО  
ДНЯ СОЗДАНИЯ. ИСТОРИЯ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ  
GAGARIN SPACE CENTER - 10 YEARS SINCE ITS CREATION.  
HISTORY, PRESENT AND FUTURE**

**Аннотация:** Пропаганда достижений отечественной космонавтики – одно из важнейших направлений работы ЦПК имени Ю.А. Гагарина. В докладе рассмотрены история создания, настоящее и будущее космоцентра, как составной части образовательно – исторического комплекса ЦПК.

**Ключевые слова:** Космоцентр, ЦПК, профориентация, космонавтика.

**Abstract:** Promotion of the achievements of Russian cosmonautics is one of the most important areas of work of the Gagarin space center. The report examines the history of the creation, present and future of the space center, as part of the educational and historical complex of the CPC.

**Keywords:** Kosmocentr, GCTS, career guidance, cosmonautics.

Успешно отработав на орбите 15 лет, станция «Мир» прекратила своё существование 23 марта 2001 года. В ЦПК остался макет орбитального комплекса «Мир» (тренажёр «Дон-17КС») на котором было проведено 2009 тренировок и прошли подготовку все отечественные и международные экипажи.

С середины 2000-х годов шла работа по выработке концепции дальнейшего использования УТМ «Мир», изысканию источника финансирования, разработке технического задания, подписанию и исполнению госконтрактов. В результате, 10 апреля 2012 года на базе ЦПК торжественно открылся молодежный образовательный Космоцентр. Его предназначением стало:

- пропаганда достижений отечественной пилотируемой космонавтики и патриотического воспитания молодёжи;
- первоначальная общекосмическая подготовка школьников;
- целевая профессиональная подготовка молодых специалистов.

По истечении 10 лет задачи Космоцентра несколько изменились. Кроме вышеперечисленных добавились:

- профессиональное ориентирование студентов старших курсов и молодых специалистов на выбор профессии в аэрокосмической отрасли;
- разработка и методическое обеспечение образовательных программ для разных категорий слушателей, их реализация в КЦ и за его пределами;
- внедрение современных образовательных технологий в области профессиональной подготовки слушателей;
- организация внутри- и межотраслевого взаимодействия, сотрудничества в сфере работы с молодежью в интересах космической отрасли;

Приказом начальника Центра, в мае 2018 года был сформирован комплекс образовательно-исторический (Комплекс). В его состав вошел молодежный образовательный Космоцентр и Музей космонавтики ЦПК. Также в функционал Комплекса была передана экскурсионная деятельность Центра. Объединение способствовало оптимизации просветительской деятельности Центра, обеспечило более полную загрузку Комплекса и расширило возможности проведения профориентационных программ.

Актуальными направлениями, расширяющими сферу деятельности Комплекса, должны стать:

- профподготовка специалистов после вуза;
- профориентация, отбор и воспитание абитуриентов;

- профподготовка школьных преподавателей, ведущих профильные кружки по космонавтике;
- проведение практики студентов старших курсов.

Современные тенденции в просветительской деятельности должны быть учтены при выработке концепции модернизации Комплекса.

УДК 629.78.072.8  
eLIBRARY.RU:

**Захаров О.Е.**  
заместитель начальника комплекса  
ФГБУ НИИ «ЦПК имени Ю.А.Гагарина»  
Звёздный городок  
**Кинжалова П.А.**  
преподаватель  
ФГБУ НИИ «ЦПК имени Ю.А.Гагарина»  
Звёздный городок  
**Веденина Ю.О.**  
ведущий специалист  
ФГБУ НИИ «ЦПК имени Ю.А.Гагарина»  
Звёздный городок

**ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ЦЕНТРА  
НА ТРЕНАЖЕРАХ СТЫКОВКИ С МКС  
PARTICULAR FEATURES OF EDUCATING FOREIGN  
VISITORS ON THE SIMULATORS OF DOCKING**

**Аннотация:** Ручной режим управления ПКА – обязательная часть обучения космонавтов. В докладе рассмотрены особенности обучения посетителей Космоцентра на тренажерах стыковки с МКС и разработаны рекомендации по повышению эффективности обучения.

**Ключевые слова:** Космоцентр, ЦПК, профориентация, стыковка.

**Abstract:** Manual control of the PKA is an obligatory part of the training of astronauts. The report examined the features of training visitors to the Kosmocentr on the docking simulators with the ISS and developed recommendations to improve the effectiveness of training.

**Keywords:** Kosmocentr, GCTS, career guidance, docking.

Популяризация достижений отечественной космонавтики в области исследования и использования космического пространства является одной из задач ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Активную роль в

выполнении данной задачи играет молодёжный образовательный Космоцентр и историко-просветительский отдел пилотируемой космонавтики (бывший музей космонавтики Центра) [1].

Космоцентр предназначен для проведения профориентационных мероприятий и первичной общекосмической подготовки посетителей.

Профориентационная работа в Космоцентре реализуется с помощью использования богатого потенциала ЦПК: тренажного оборудования, разработанного для подготовки космонавтов, и специалистов с глубокими знаниями ракетно-космической отрасли [2].

Одним из наиболее популярных среди технической базы Космоцентра является тренажер «Виртуальный транспортный космический корабль «Союз-ТМА», основная задача которого заключается в привитии и отработке навыков выполнения ручного режима сближения, причаливания и стыковки с Международной космической станцией (МКС). В распоряжении Космоцентра имеется стационарный и несколько мобильных тренажеров стыковки.

Стационарный тренажер представляет собой рабочее место экипажа с полной имитацией панелей и ручек управления, как в рабочем месте оператора (РМО) корабля. Основную работу при переходе корабля в режим ручного управления выполняет командир экипажа, однако бортинженеры также выполняют ряд важных манипуляций.

Мобильный тренажер состоит из 3 ноутбуков с интегрированной математической моделью и соответствующей визуальной обстановкой, а также ручек управления движением корабля. Ранее данные тренажеры использовались экипажами для отработки поддержания навыков управления на Байконуре.

Программное обеспечение стационарного тренажера предусматривает отработку навыков ручного управления в 3 режимах (новичок, любитель, космонавт).

Для полного погружения посетителей в атмосферу подготовки космонавтов, работниками Космоцентра создаются условия, схожие с этапом общекосмической подготовки. Для получения «допуска» к практическим занятиям по ручному режиму управления, каждый посетитель должен прослушать курс лекций, объясняющих принцип работы корабля, его конструкцию и методы управления. После данного курса посетители получают возможность практической отработки полученных знаний.

Прохождение обучения на тренажерах Космоцентра помогает наиболее полно осознать содержание деятельности специалистов

космической отрасли и точно оценить возможности самореализации в ней.

### **Литература**

1. Этапы развития Центра подготовки космонавтов. [Электронный ресурс]: <http://www.gctc.ru/main.php?id=242> (дата обращения 09.07.2020)
2. Васильева, Г.А. Профориентационная работа с молодежью в контексте приоритетов деятельности Космоцентра /Г.А. Васильева, О.Е. Захаров, А.В. Васильев, П.А. Кинжалова, Ю.О. Веденина // Тр. XII Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – 2019. – С. 393-395.

УДК 629.78.007  
eLIBRARY.RU:

**Васильева Г.А.**

кандидат педагогических наук, специалист ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок

**«КОСМИЧЕСКАЯ ПЕДАГОГИКА» К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО  
И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВОСПИТАНИЯ  
ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ  
«SPACE PEDAGOGY» K.E. TSIOLKOVSKY AND ITS  
SIGNIFICANCE FOR THE UPBRINGING OF THE GROWING  
GENERATION**

**Аннотация:** в статье раскрываются аксиологические аспекты «космической педагогики» К.Э. Циолковского, его взгляды на идеалы и приоритетные ценности, которые необходимо воспитывать у подрастающего поколения; профориентационная работа с молодежью в деятельности Космоцентра.

**Ключевые слова:** космическая педагогика, духовно-нравственная культура, гуманизм, ценностные качества человека, космоцентр, профориентация.

**Abstract:** the article reveals the axiological aspects of "space pedagogy" K.E.Tsiolkovsky, his views on ideals and priority values that need to be educated in the younger generation; career guidance work with youth in the activities of the Cosmocenter.

**Keywords:** space pedagogy, spiritual and moral culture, humanism, human values, space center, career guidance.

Идеи космической педагогики, представленные в творчестве К.Э. Циолковского, актуальны в современной общественно-педагогической практике России. Они направлены на подготовку учащихся к решению глобальных проблем, научное освоение окружающего мира, на воспитание духовно-нравственной культуры и таких важных личностных качеств, как честь, долг, самоотверженность, достоинство, ответственность.

Следуя своим идеям, Циолковский высказывал мысль о том, что в основу духовно-нравственного воспитания должны быть положены идеалы и ценностное отношение личности к миру, людям и прежде всего, к самому себе. Именно от этого, по мнению ученого, зависит судьба каждого и всего человечества, судьба всей Вселенной, так как будущее человека, самым тесным образом связано с освоением космического пространства. Поэтому так много внимания он в своей педагогической деятельности уделял воспитанию личности, развитию ее умственных способностей. Он считал, что «умственные свойства больше всего присущи человеку, в этом его главное отличие от животных». Для этого необходимо «развивать ум» и, главное, направить его на «великую пользу людям» [2].

В своей работе «Очерки о Вселенной» К.Э. Циолковский акцентировал, что необходимо обращать внимание на воспитание особо одаренных и талантливых детей, создавая для этого необходимые условия. Внедрение новых научных идей и изобретений даст возможность всему человечеству успешно двигаться вперед [3].

С 2012 года на базе ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» успешно функционирует молодежный образовательный Космоцентр – единый интегрированный программно-технический обучающий комплекс, в котором используются самые современные информационные технологии.

Сегодня Космоцентр обладает большими ресурсами для реализации дополнительных образовательных программ с целью профессиональной ориентации молодежи для дальнейшей работы в космической отрасли нашей страны, популяризации достижений отечественной пилотируемой космонавтики и патриотического воспитания подрастающего поколения [1].

Таким образом, выдвинутые К.Э. Циолковским ценностные категории и ориентиры, их сущностное содержание, раскрытые в его «космической педагогике», имеют важное значение для воспитания

современной молодежи. Вместе с тем они дают возможность прогнозировать пути дальнейшего развития педагогической теории и практики.

К.Э. Циолковский высказывал в своих трудах заветные мысли, непременно соотнося их с будущим России. А нам, его потомкам, выпала великая честь претворять его идеи в жизнь и приумножать их.

### **Литература**

1. Васильева, Г.А. ПрофорIENTATIONная работа с молодежью в контексте приоритетов деятельности Космоцентра /Г.А. Васильева, О.Е. Захаров, А.В. Васильев, П.А. Кинжалова, Ю.О. Веденина // Тр. XII Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». – 2019. – С. 393-395.
2. Касаткина, С.Н., Романов, В.А. К.Э. Циолковский. Об идеалах и ценностях образования //Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2.
3. Циолковский К.Э. Двигатели прогресса //К.Э. Циолковский. Очерки о Вселенной. М.,1992. - С. 57.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Виноградов Ю.А.**

кандидат технических наук  
ведущий научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звёздный городок

**Наумов Б.А.**

доктор технических наук  
главный научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звёздный городок

**Саев В.Н.**

доктор технических наук  
ведущий научный сотрудник ФГБУ  
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звёздный городок

**АНАЛИЗ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ  
2016 – 2021 ГОДОВ ПО СОЗДАНИЮ, МОДЕРНИЗАЦИИ И  
ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ  
ТРЕНАЖЕРОВ ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ  
ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА  
ANALYSIS OF EXPERIMENTAL DESIGN WORKS  
2016 - 2021 YEARS FOR THE CREATION, MODERNIZATION  
AND SECURITY OF SPACE SIMULATORS OF THE CENTER FOR  
PREPARATION OF COSMONAUTS NAMED AFTER YU.A.  
GAGARIN**

**Аннотация:** На основе анализа соотношения количества и финансовых затрат на выполнение работ по созданию, модернизации и обеспечению работоспособности космических тренажеров (и их составных частей) Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, предусмотренных опытно-конструкторскими работами на 2016 – 2021 годы, определены наиболее затратные и трудоемкие направления совершенствования космических тренажеров, как одного из основных видов технических средств подготовки космонавтов.

**Ключевые слова:** технические средства подготовки космонавтов, космические тренажеры, договоры на выполнение работ, создание, модернизация, обеспечение работоспособности, относительные финансовые затраты.

**Abstract:** Based on the analysis of the ratio of the number and financial costs of creating, modernizing and ensuring the operability of space simulators (and their components) of the Yu.A. Gagarin Cosmonaut Training Center, provided for by the development work for 2016-2021, the most costly and time-consuming areas of improvement of space simulators were identified as one of the main types of technical means for training astronauts.

**Keywords:** cosmonaut training equipment, space simulators, work contracts, creation, modernization, performance assurance, and relative financial costs.

Космические тренажеры, являясь основными техническими средствами подготовки космонавтов (ТСПК), обеспечивающими моделирование многообразия факторов, условий и режимов космического полета прошли несколько этапов развития. При этом процесс формирования общей концепции создания, технических принципов их разработки и модернизации остается динамичным, что отражается на техническом облике тренажеров и способствует

постоянному улучшению их функциональных возможностей, обеспечивающих эффективность подготовки космонавтов.

Главным целевым назначением космических тренажеров является обеспечение возможности формирования и совершенствования у космонавтов профессионально важных навыков и умений, необходимых для управления пилотируемым космическим аппаратом (ПКА) и выполнение всех задач, заданных программами космических полетов. При этом формируемые навыки должны быть переносимы на реальный ПКА без дополнительных условий [1].

Тренажеры, входящие в состав ТСПК Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, постоянно дорабатываются и модернизируются по ряду объективных и субъективных причин. К объективным причинам относится модернизация транспортного пилотируемого корабля (ТПК), а также изменение конфигурации российского сегмента Международной космической станции (РС МКС) и особенностей его функционирования. К субъективным причинам относятся изменения в методике подготовки космонавтов, обновление программно-аппаратных средств тренажеров, их составных и обеспечивающих систем [2].

Совершенствование космических тренажеров и их составных частей связано с использованием современных компьютерных средств и технологий, предоставляющих качественно новые возможности создания информационных моделей для обучающихся космонавтов и методических возможностей для инструкторско-преподавательского состава.

В ходе исследования определены количественные характеристики работ, включенных в перечень опытно-конструкторских работ (ОКР) 2016 – 2018 и ОКР 2019 – 2021 годов по созданию, модернизации, обеспечению работоспособности космических тренажеров и обеспечивающих систем, которые включают:

– тренажеры тренажерного комплекса РС МКС (ТК РС МКС), в состав которых входят рабочие места операторов – полномасштабные макеты орбитальных модулей МКС с моделями бортовых систем, системой управления тренировкой (СУТ), пультами контроля и управления (ПКУ) и др.;

– тренажеры ТПК, в состав которых входят полномасштабные макеты ТПК различных модификаций с вычислительными системами автономных комплексных и специализированных тренажеров ТПК и моделями бортовых систем, СУТ, ПКУ и др.;

– информационно-вычислительные и функциональные системы (ИВФС) в составе вычислительной и информационно-управляющей

системами ТК РС МКС, системы имитации связи, системы медицинского (для ТК РС МКС) и психофизиологического (для ТПК «Союз») контроля, устройства сопряжения с объектом и др. для тренажеров ТК РС МКС и ТПК «Союз»;

– системы имитации внешней обстановки (СИВО), включающие системы компьютерной генерации изображений, оптические и телевизионные системы (ТВС) тренажеров ТК РС МКС и ТПК (СИВО и ТВС).

В качестве показателей, характеризующих весь спектр работ 2016 – 2021 годов, рассматривались: во-первых, количество договоров (работ) по различным типам ТСПК, видам работ и периодам их выполнения и, во-вторых, относительные финансовые затраты на их выполнение, которые рассчитывались по каждому виду работ (создание, модернизация, обеспечение работоспособности) для тренажеров (ТК РС МКС и ТПК) и обеспечивающих систем (ИВФС, СИВО и ТВС) по каждому договору как отношение цены конкретного договора к суммарным финансовым затратам на выполнение всех работ за рассматриваемый период (2016 – 2021 годы), выраженное в процентах. Значения указанных показателей группировались по трем аспектам: по видам работ; по различным типам ТСПК; по различным этапам двух ОКР по совершенствованию ТСПК - с 2016 по 2018 и с 2019 по 2021 годы, соответственно.

На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1) наиболее трудоемкими и затратными являются работы по сопровождению тренажеров ТПК, что обусловлено постоянным совершенствованием самого корабля;

2) работы по сопровождению тренажеров орбитальных модулей ТК РС МКС менее затратные в связи с тем, что почти все орбитальные модули, за редким исключением, в значительно меньшей степени подвержены доработкам, совершенствование данных типов ТСПК в основном направлено на улучшение их характеристик с целью обеспечения максимального приближения условий подготовки космонавтов на тренажерах к условиям реального полета и работы на орбите;

3) работы по обеспечению работоспособности рассмотренных типов ТСПК по затратам не имеют существенного отличия, однако, следует отметить, что сопровождение в этом направлении тренажеров ТПК наиболее трудоемкий процесс, требующий больших затрат по сравнению с другими типами ТСПК.

### **Литература**

1. Наумов Б.А., Шевченко Л.Е. Космические тренажеры. Этапы развития. – Звездный городок, 2008.– С. 13.
2. Шепелев О.П., Семин А.Е., Осокин В.М. Расширение функциональных возможностей специализированных тренажеров «Дон-Союз ТМА» и «Дон-Союз ТМА 2» после их модернизации в 2011-2013 годах / Материалы X Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». Сб. тезисов – Звездный городок. – 2013. – С. 175 - 176.

УДК 378

eLIBRARY.RU: 14.09.00

**Мурог И.А.**

доктор технических наук,  
директор Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета, г. Рязань

**Асаева Т.А.**

кандидат физико-математических наук,  
заведующая кафедрой Рязанского  
института (филиала) Московского  
политехнического университета, г. Рязань

**ЦИОЛКОВСКИЙ И ИЛОВАЙСКИЙ:  
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОГРАФИЙ  
TSIOLKOVSKY AND ILOVAISKY:  
A COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOGRAPHIES**

**Аннотация:** проводится сравнение жизненного пути двух великих педагогов, выпускников Рязанской 1-ой мужской гимназии: Д.И. Иловайского – русского историка, педагога, активного участника монархического движения и К.Э. Циолковского – учителя математики уездных училищ, ставшего основоположником теоретической космонавтики.

**Ключевые слова:** Рязань, Рязанская 1-ая мужская гимназия, К.Э. Циолковский, Д.И. Иловайский.

**Abstract:** the article compares the life path of two great teachers, graduates of the Ryazan 1st men's gymnasium: D. I. Ilovaisky, a Russian historian, teacher, and active participant in the monarchist movement, and K. E. Tsiolkovsky, a teacher of mathematics at district schools, who became the founder of theoretical cosmonautics.

**Keywords:** Ryazan, Ryazan 1st men's gymnasium, K. E. Tsiolkovsky, D. I. ilovaysky.

На протяжении ряда лет в начале учебного года для студентов I курса в Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета проходит мероприятие «Своей историей гордимся», посвященное знакомству с выдающимися

выпускниками Рязанской 1-ой мужской гимназии, в здании которой располагается институт. В честь выдающихся выпускников открыты Именные аудитории, стенды в которых рассказывают о их жизни, заслугах, памяти.

К таким выпускникам относятся:

Константин Эдуардович Циолковский основоположник теории межпланетных сообщений, хотя он и не оканчивал гимназию, а только сдавал здесь экзамены на получение звания учителя математики в 1879 г., и Дмитрий Иванович Иловайский известный русский историк, публицист, педагог, активный участник монархического движения, обучавшийся в гимназии с 1843 г. по 1850 г.

Сравнивая биографии этих выдающихся ученых, можно найти в них много общего. Возможно, все судьбы выдающихся людей того времени были схожи.

1) Дмитрий Иванович Иловайский из-за недостатка в средствах уже с 4-го класса гимназии начал зарабатывать на жизнь, содержа себя репетиторством. Окончив университет в 1854 году, несмотря на непреодолимую тягу заниматься наукой, как казеннокоштный студент (т.е. учившийся за государственный счет) Д.И. Иловайский должен был шесть лет отработать полученное образование по назначению учебного округа. Получив назначение служить «старшим учителем по предмету истории» в свою родную гимназию в Раненбурге, он проработал в ней около четырех лет, параллельно изучая историю края и работая над магистерской диссертацией. Настоящую славу Дмитрию Ивановичу принесли составленные им гимназические учебники, по которым несколько десятилетий подряд училась вся Россия. Его учебники по русской и всеобщей истории неуклонно переиздавались из года в год, достигнув по количеству выдержанных переизданий рекордных отметок.

В Вятку из Москвы осенью 1876 г. Константин Циолковский вернулся ослабшим, исхудавшим и измождённым. Восстановив силы, Константин начал давать частные уроки по физике и математике. Первый урок получил благодаря связям отца в либеральном обществе. Проявив себя талантливым педагогом, в дальнейшем не имел недостатка в учениках.

При ведении уроков Циолковский применял собственные оригинальные методы, главным из которых была наглядная демонстрация. Осенью 1879 года в Рязанской Первой губернской гимназии Константин Циолковский держал экзамен экстерном на уездного учителя математики. Как «самоучке», ему пришлось сдавать «полный» экзамен – не только сам предмет, но и грамматику,

катехизис, богослужение и прочие обязательные дисциплины. Этими предметами Циолковский никогда не интересовался и не занимался, но сумел подготовиться за короткое время.

Строгий математический анализ, проведенный Циолковским, выявил основные закономерности движения ракет и дал возможность количественной оценки совершенства реальных конструкций ракет. Формула Циолковского позволила количественно оценить максимальные возможности реактивного способа сообщения движения. После работы Циолковского с 1903 года началась новая эпоха развития ракетной техники. Эта эпоха знаменуется тем, что летные характеристики ракет можно заранее определить путем вычислений, следовательно, с работы Циолковского начинается создание научного проектирования ракет. Предвидение К. И. Константинова – конструктора пороховых ракет XIX века – о возможности создания новой науки – баллистики ракет (или ракетодинамики) – получило реальное осуществление в его работах

2) Когда в 1853 году разразилась Восточная (Крымская) война, Дмитрий Иловайский решает уйти с выпускного курса университета, чтобы поступить в действующую армию добровольцем. Но врачи обнаружили у студента Иловайского туберкулез, и молодому человеку ничего не оставалось, как отказаться от своей благородной затеи.

Константин Циолковский на десятом году жизни – в начале зимы, катаясь на санках, простудился и заболел скарлатиной. Болезнь была тяжелой, и вследствие ее осложнения мальчик почти совершенно потерял слух. Глухота не позволила продолжать учебу в школе. «Глухота делает мою биографию малоинтересной, – напишет позднее Циолковский, – ибо лишает меня общения с людьми, наблюдения и заимствования.

3) В каникулы Иловайский странствовал по Рязанскому краю, и «мальчишки потешались над его диковинной фигурой с ягдташем, наполненным географическими картами, брошюрами, чаем, сахаром, перекинутым через плечо ружьем, плащом, „скатанным на манер военных“, и с зонтиком в руках; крестьянки из далека принимали его за ратника, возвращающегося из Крыма».

Такое же «шутовство» проявлялось и у Константина Эдуардовича Циолковского. Так, например, жители Боровска не понимали Циолковского и сторонились его, смеялись над ним, некоторые даже опасались, называли «сумасшедшим изобретателем». Чудачества Циолковского, его образ жизни, кардинально отличавшийся от образа жизни обывателей Боровска, часто вызывали недоумение и

раздражение. В училище он никогда не брал «дань» с нерадивых учеников, не давал платных дополнительных уроков, по всем вопросам имел собственное мнение, не принимал участия в застольях и гулянках и сам никогда ничего не праздновал, держался обособленно, был малообщительным и нелюдимым. За все эти «странности» коллеги прозвали его Желябкой и «подозревали в том, чего не было». Циолковский мешал им, раздражал их.

4) До глубокой старости Дмитрий Иванович Иловайский сохранял прямую осанку, был бодр, удивительно трудоспособен. Видимо, этому способствовал тот образ жизни, который вел ученый-патриот. Как сообщал его внук Андрей, весь московский период своей жизни он никогда ни на чем не ездил — всегда ходил пешком. Дмитрий Иванович спал на чердаке, «в самый мороз с открытой форткой», — рассказывал Цветаевой его внук, и, несмотря на хороший достаток, «ничего не ел», съедая лишь «за целый день три черносливины и две миски толочна».

Схожим поведением отличался и Константин Эдуардович Циолковский. ...Зима. Изумленные боровские жители видят, как на коньках по замерзшей реке мчится учитель уездного училища Циолковский. Он воспользовался сильным ветром и, распустив зонт, катится со скоростью курьерского поезда, влекомый силой ветра. «Всегда я что-нибудь затевал. Вздумал я сделать сани с колесом так, чтобы все сидели и качали рычаги. Сани должны были мчаться по льду... Потом я заменил это сооружение особым парусным креслом. По реке ездили крестьяне. Лошади пугались мчащегося паруса, проезжие ругались. Но, по глухоте, я долго об этом не догадывался. Потом уже, завидя лошадь, заранее поспешно снимал паруса».

5) Между тем, в личной жизни Дмитрий Иванович был глубоко несчастен. Первая жена Варвара Николаевна и все трое детей от первого брака рано умерли (двое сыновей и дочь Варвара (1858–1890), бывшая замужем за Иваном Владимировичем Цветаевым — отцом поэтессы Марины Цветаевой). Второй брак, заключенный с Александрой Александровной Коврайской (1852–1929), бывшей на двадцать лет его моложе, также принес Иловайскому немало горя. Двое из троих детей, родившихся в этом браке — Надежда и Сергей умерли в 1904 году в возрасте 22-х и 20-ти лет. «Первая жена, двое мальчиков, дочь; сын и дочь от второго брака... Это был какой-то мор на молодость. Мор, щадивший только его», — вспоминала М. Цветаева. Сам же Дмитрий Иванович

относился к этой череде смертей по христиански — «Бог дал, Бог и взял».

Для К.Э. Циолковского первые пятнадцать лет XX века были самыми тяжелыми в жизни в Калуге. В 1908 во время разлива Оки его дом затопило, многие машины, экспонаты были выведены из строя, а многочисленные уникальные расчёты утеряны. В Калуге у Циолковских родились сын и две дочери. В то же время именно здесь Циолковским пришлось пережить трагическую смерть многих своих детей: из семи детей К.Э. Циолковского пятеро умерли ещё при его жизни.

б) В 1918 году 86-летний старец Д.И. Иловайский «за убеждения» и «за германскую ориентацию» был арестован ЧК и около трех недель просидел в заключении. Однако вскоре, стараниями М. Цветаевой, обратившейся за помощью к своему квартиранту — влиятельному еврею-большевику, был освобожден. На допросах в ЧК старик Иловайский вел себя достойно и мужественно.хлопоты Цветаевой увенчались успехом. Иловайского, в конце концов, выпустили. Хорошо зная своего деда, Андрей Цветаев, благодаря сестру за помощь, просил не говорить Дмитрию Ивановичу, что «освободил его из плена еврей Икс»: «...Если узнает — обратно запросится!». Монархист не любил евреев.

Похожий случай произошел и с Константином Эдуардовичем. 17 ноября 1919 года в его дом в Калуге нагрянули пятеро людей. Обыскав помещение, они забрали главу семьи и привезли в Москву, где посадили в тюрьму на Лубянке. Там его допрашивали в течение нескольких недель. По некоторым данным, за Циолковского ходатайствовало некое высокопоставленное лицо, в результате чего ученого отпустили.

И последнее: 7) Работавший до последнего дня, Дмитрий Иванович Иловайский скончался 15 февраля 1920 года в «Доме у Старого Пимена», немного не дожив до 88 лет. Похоронен в Москве.

Константин Эдуардович Циолковский умер 19 сентября 1935 года на 79 году жизни. Ученого похоронили в одном из самых любимых мест его отдыха – городском парке Калуги. 24 ноября 1936 года над местом захоронения был открыт обелиск

Вот такие факты биографий сближают двух великих рязанцев своей необычностью и схожестью, помимо общей «альма-матер» – Рязанской 1-ой мужской гимназии –, давшей им путевку в мир науки и педагогики.

Справедливо, что именно в этом историческом здании Рязанского Политеха так чтут и помнят двух выдающихся прозорливцев.

## Литература

1. Иванов А.А. (2006). «Смерти я не страшусь». Дмитрий Иванович Иловайский (1832–1920). В Воинство святого Георгия: Жизнеописания русских монархистов начала XX века. / Сост. и ред. А.Д.Степанов, А.А.Иванов. - СПб.: Издательство «Царское Дело», 2006. (стр. 417 – 429). Царское Дело.
2. Тимошенкова Е.А. Великий гражданин вселенной : статья в журнале «Родина». – М., Издательство: Редакция «Российской газеты», 2009, № 3.
3. Агарев А.Ф., Мурог И.А. Рязанские ступени Циолковского. - Рязань: Русское слово, 2017. - 160 с.
4. Алексеева В.И. Я был страстным учителем. Статья опубликована в журнале «Три ключа. Педагогический вестник». Выпуск пятый. – М.: Издательский дом Амонашвили, 2001. – С. 44 – 51.

УДК 16:378

eLIBRARY.RU: 14.00.00

**Кувшинова Т.И.**

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры психологических наук  
Кемеровского государственного  
университета, г. Кемерово

## ОТЧУЖДЕНИЕ КАК ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ALIENATION AS A PROBLEM OF MODERN EDUCATION

**Аннотация:** Делаются попытки изменения системы обучения, когда вместо непосредственного взаимодействия учитель-ученик внедряется дистанционное образование, что приводит к отчуждению детей от школы и затрудняет воспитательный процесс.

**Ключевые слова:** отчуждение, дистанционное образование, воспитание.

**Abstract:** attempts are made to change the system of education, when instead of direct interaction between teacher and student, distance education is introduced, which leads to the alienation of children from school and complicates the educational process.

**Keywords:** alienation, distance education, education.

В связи с карантином по коронавирусу все мы попали в ситуацию изоляции, резкого снижения социальных контактов. Изменилась

форма образовательного процесса, когда образовательные учреждения перешли на дистанционное обучение. У такой формы образования нашлись сторонники, которые будущее школы связывают с дистанционным обучением. В условиях карантина был проведен своеобразный социальный эксперимент по отчуждению детей от школы. Отчуждение в современной педагогике понимается как отстранение от внешнего мира, от других людей, недостаток или отсутствие теплых отношений с ними и отстраненность от самого себя. Известно, что если ребенок до 7 лет не услышит человеческой речи, он не сможет освоить речевую деятельность и стать человеком. Физиологический контакт необходим для развития любых живых существ. Подобные эксперименты с детьми описаны в научной литературе, когда в позапрошлом веке были созданы первые в Европе приюты для младенцев, лишенных взаимодействия с матерью. В условиях правильного вскармливания у них был плохой аппетит, они медленно набирали вес, имели плохой сон, зачастую не были способны улыбаться при виде человеческого лица, не проявляли инициативы. В первых приютах многие младенцы по достижении года не встали на ноги, а некоторые не могли самостоятельно сидеть. Ситуация улучшилась, когда на 7-8 младенцев стала одна сиделка, но даже в этих условиях дети отставали в развитии [1, с. 128-129]. Впервые в истории человечества меняется основная парадигма обучения через непосредственное взаимодействие учитель-ученик. Конечной целью дистанционного образования может стать переход к обучению с помощью искусственного интеллекта, который будет выдавать определенные алгоритмы обучения и проверять результаты их с помощью тестов. Дистанционное обучение по сути отменяет принцип воспитания, в котором важна опора на положительные образцы: «Человек, делающий дурное, подает худой пример другим» [3, с. 416]. Появляется отчуждение не только между обучающимися, родителями и учителями, но и отчуждение от школы как общественного института. В своей богатой педагогической практике К. Э. Циолковский всячески старался заинтересовать учеников через активное взаимодействие с ними. Резкая ломка всего педагогического процесса может иметь непредсказуемые последствия. К. Э. Циолковский предостерегал: «Неверный путь человечества может привести его к регрессу» [3, с.416].

### **Литература**

1. Психология развития. – СПб: Питер, 2001. – 512 с.

2. Циолковский К. Э. Щит научной веры. – М.: Самообразование, 2007. – 720 с.

УДК 378

eLIBRARI.RU: 14.35.00

**Иванченко В.Н.**

доцент, доцент кафедры истории и управления персоналом,  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
университет гражданской авиации»

**ДУХОВНО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ  
НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО  
И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ  
SPIRITUAL AND PATRIOTIC EDUCATION OF STUDENTS  
BASED ON THE STUDY OF HISTORICAL AND CULTURAL  
HERITAGE**

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы духовно-патриотического воспитания молодежи на основе изучения исторического и культурного наследия нашего народа, формирования чувства уважения к традиционным духовным ценностям России. Показан опыт преподавания гуманитарных дисциплин на кафедре истории и управления персоналом СПбГУ ГА.

**Ключевые слова:** духовно-патриотическое воспитание, традиционные ценности, историческое и культурное наследие.

**Abstract:** the article deals with the issues of spiritual and Patriotic education of young people based on the study of the historical and cultural heritage of our people, the formation of a sense of respect for the traditional spiritual values of Russia. The experience of teaching Humanities at the Department of history and personnel management of St. PETERSBURG state University is shown.

**Keywords:** spiritual and Patriotic education, traditional values, historical and cultural heritage.

Одной из самых актуальных проблем в настоящее время является духовно-нравственное и патриотическое воспитание молодежи. После распада СССР государство отказалось от своих регулирующих функций. Многие институты нравственного воспитания утратили силу. Западные ценности стали внедряться в нашу жизнь. Молодежь начала впитывать эту новую систему ценностей, утрачивать нравственные

ориентиры. Воспитание современного молодого поколения базируется основном на средствах массовой информации, общении в социальных сетях.

С 2000-х годов, стал возрождаться интерес к историческому прошлому России, ее традиционным ценностям. Важной проблемой в настоящее время является формирование потребности у молодого поколения любви к своему Отечеству, его истории, воспитание чувства гордости за дела своих предков, создававших мощную державу и отстаивавших независимость своей родины. Уважительное отношение к историческому и культурному наследию ведет к стремлению способствовать процветанию Отечества, а в случае опасности – готовности его защищать.

Важную роль в формировании личности молодежи играет нравственность, духовность, чувство патриотизма. Задачи по духовно-нравственному и патриотическому воспитанию были сформулированы в документах Правительства РФ: Программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы», изложенной в Постановлении Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015г. № 1493 <sup>i</sup>, Распоряжении от 29 мая 2015 г. № 996-р об утверждении «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года». <sup>ii</sup>

Сегодня патриотизм, как общенациональная идея, приобретает особую актуальность. В последнее время Россия часто сталкивается с многочисленными вызовами – попытками переписывания истории, принижением ее роли в мировой истории, замалчиванием ее достижений в мировой науке и технике, авиации и космонавтике, подменой традиционных ценностей, характерных для русской культуры. Стали извращаться многие факты нашей истории. Сохранение исторической памяти нашего народа – фактор национальной безопасности.

Высшая школа призвана сформировать у молодого поколения чувство гордости за культурные и научные достижения Родины. Большая ответственность лежит на преподавателях гуманитарных кафедр, которые стоят на переднем краю битвы за молодежь, за ее убеждения, активную гражданскую позицию, что в будущем поможет ей реализовать свой творческий потенциал.

Духовно-патриотическое воспитание реализуется преподаванием на кафедре истории и управления персоналом СПбГУ ГА дисциплин: история, история гражданской авиации России, история транспорта России, история Санкт-Петербурга. Важное значение в преподавании имеет использование краеведческого. Санкт-Петербург и его

окрестности предоставляют большую возможность прикоснуться в живой истории и культуре. Петербург считают колыбелью российского воздухоплавания. Большой вклад в развитие авиации внесли русские ученые, которые творили в Петербурге: М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, Н.А. Рынин. Под Петербургом в Красном Селе А.Ф. Можайский в 80-х годах XIX века впервые сконструировал самолет в натуральную величину и провел испытания, почти на 20 лет опередив западные разработки. В Ленинграде впервые в нашей стране был открыт Ленинградский институт инженеров ГВФ.

Наличие объектов культурного наследия позволяет проводить выездные занятия, которые оказывают большое эмоциональное воздействие, запоминаются надолго и способствуют развитию интереса к прошлому.

Главная задача преподавателей состоит не только в приобщении студентов к примерам героического прошлого и настоящего России, связи с его малой Родиной. Студенты делают сообщения об исторических событиях, подвигах героев, происходивших в их родных местах. Таким образом, история трансформируется из абстрактного понятия в историю судеб людей, переплетенных с малой Родиной.

Ежегодно кафедра проводит научно-практическую конференцию «Гражданская авиация: история и современность». Участвуют в ней как студенты, так и преподаватели, приглашаются представители транспортных организаций. Авиационная тематика вызывает живой интерес у студентов. Они рассказывают о подвигах авиаторов: спасении челюскинцев, знаменитом перелете экипажа В. Чкалова из Москвы в США через Северный полюс, о легендарных женщинах-пилотах, об организации авиаотрядов в своих регионах.

Накануне 75-летия Великой Победы над фашистской Германией со студентами была проведена видеоконференция в zoom на тему: «Никто не забыт. Ничто не забыто», где студенты рассказали о своих прадедах,, участвовавших в Великой Отечественной войне. Были представлены фотографии из семейных архивов, архива Министерства обороны, наградные документы. Правнуки с гордостью говорили о подвигах своих прадедов, которые в войну были их ровесниками, а некоторые даже младше. Таким образом, мы сохранили связь поколений.

Вузовская газета «Академический вестник» является важным инструментом воспитания уважения и гордости за учебное заведение, которое готовит высококвалифицированные кадры для гражданской авиации. Студенты пишут статьи, репортажи, очерки о студенческой жизни, свои впечатления о практике и первых полетах.

Объединенный Музей гражданской авиации знакомят молодых людей с историей зарождения авиации, ее развитием, выдающимися авиаторами, подвигами летчиков-выпускников училища, академии, университета – Героев Советского Союза, Героев России.

Встречи выпускников, известных людей, космонавтов со студентами позволяют не только услышать интересные сообщения, но и задать интересующие молодых людей вопросы. Это имеет мощное воспитательное воздействие, способствует формированию у молодых людей таких качеств личности, как нравственность, патриотизм, гордость за то, что они обучаются в учебном заведении, имеющем славные традиции и выпускников, которые реализовали себя в жизни, добились высоких результатов.

### **Литература**

1. Е.А. Зевелева, Л.К. Казакова, С.В. Лепилин, Н.М. Третьякова. Патриотическое воспитание студенческой молодежи как важный элемент государственной молодежной политики // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию организации поискового движения на Белгородчине «Патриотическое воспитание молодежи современной России»* (3-4 декабря 2018 года). Старый Оскол – 2019, с. 58-60.
2. Шульженко М.Э. Патриотическое воспитание современной молодежи // *Молодой ученый*. - 2017. - № 47 (181). – 240-243.
3. Постановление Правительства российской Федерации от 30 декабря 2015 г. № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан российской Федерации на 2016-2020 годы».
4. Распоряжение от 29 мая 2015 г. №996-р об утверждении «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2015 года».

УДК 37

eLIBRARY.RU: 3089-2535

**Гущина Н.А.**

кандидат педагогических наук, доцент  
КГУ им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

**ИДЕИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРАДИЦИОННЫХ ЦЕННОСТЕЙ  
ВОСПИТАНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО  
IDEAS FOR THE IMPLEMENTATION OF TRADITIONAL  
VALUES OF EDUCATION IN THE ACTIVITIES OF  
K.E. TSIOLKOVSKY**

**Аннотация:** рассматриваются идеи антропокосмической концепции воспитания, созданной К.Э. Циолковским, обращение к которой является весьма востребованным в контексте реформирования современного образования, направленного, прежде всего, на создание новой российской гуманистической и личностно-ориентированной школы, создающей условия для самоактуализации и самовыражения ребенка, раскрытие его духовных устремлений.

**Ключевые слова:** духовно-нравственные ценности, ребенок, антропокосмическая система воспитания.

**Abstract:** the article considers the ideas of the anthropocosmic concept of education created by K.E. Tsiolkovsky, which is very popular in the context of modern education reform, aimed primarily at creating a new Russian humanistic and personality-oriented school that creates conditions for self-actualization and self-expression of the child, the disclosure of his spiritual aspirations.

**Keywords:** spiritual and moral values, child, anthropocosmic system of education.

Как известно, ценности воспитания находятся в постоянном развитии, в каждую историческую эпоху обретают новый смысл, сохраняя при этом преемственность. Любая аксиологическая система не статична, каждая эпоха вносит свое понимание в контекст педагогических ценностей образования.

Особенности современной социокультурной ситуации, проявляющиеся в переоценке аксиологических приоритетов в современном обществе, расколе ценностного сознания, когда становится значимым сосредоточение педагогов и родителей на постижении приоритетных позитивных ценностей социализации, без учета которых невозможно воспитание у ребенка чувства уверенности в себе, оптимизма, защищенности.

Однако снижение в последние десятилетия социального статуса воспитания, являющегося духовной сердцевиной процесса социализации, привело к отчуждению родителей и педагогов от ценностных свойств воспитательной деятельности и, как результат, объективно и субъективно «нарастающей психологической

отчужденности взрослых от мира детства, порождающей опасность деструктивирования всей системы культурно-исторического наследования» [2].

Известно, что космическая педагогика развивалась К.Э. Циолковским с начала 20-х годов XX века. Однако убежденность современных исследователей в том, что ценности образования не только принадлежат конкретной исторической эпохе, но и способны вступать в контакт с ценностями другого периода, сохраняя при этом свое *конструктивно-позитивное* значение для педагогической деятельности, побудила нас обратиться к исследованию антропокосмической концепции воспитания К.Э. Циолковского.

Поскольку воспитание – это фундаментальная основа и один из источников создания у детей реальных представлений о подлинных и мнимых ценностях человека в различных жизненных сферах, то разработка ценностного каркаса образования является необходимым и значимым шагом на пути совершенствования системы образования, разработки стратегии его развития.

По мнению ученого педагог, как и любой человек, включен в окружающий мир и его мысль, и деятельность имеют космическое значение. В этом утверждении аккумулируется основное своеобразие аксиологических взглядов педагога-космиста.

В связи с этим высшую цель образования он видел в полноценном разностороннем развитии ребенка. Константином Эдуардовичем провозглашалась *новая этика* отношения педагога с воспитанником, имеющая нравственные аспекты, которые в концепции педагога поднимались до космических.

Педагогическая деятельность К.Э. Циолковского была пронизана идеей о том, что «особый род телесного и духовного воспитания, а также глубокого умственного развития, обогащения познанием природы и человеческой души – может преобразовать дурные стороны человека» [3].

Он утверждал, что только с помощью воспитания можно «погасить» дурные свойства человека и «развить качества полезные» как самого человека, так и для всего человечества. Одним из главных принципов его педагогической деятельности состоял в том, чтобы «Никому никогда не причинять никаких страданий». В этом проявляется облик учителя-гуманиста, стремившегося воспитать своих учеников людьми *активными, творческими, обладающими «пытливостью ума и дерзанием творить»*.

Профессионально-педагогические ценностные ориентации XX века – значимый показатель состояния духовного здоровья образовательной

системы, своего рода личностный определитель смысла организации воспитательной деятельности и сегодня. Многие идеи ученого не утратили своей актуальности и представляют определенный интерес для современных педагогов.

### **Литература**

1. Гушина Н.А., Касаткина С.Н. Аксиологические аспекты антропокосмической концепции К. Э. Циолковского// Известия Российской академии образования, 2013, №3 (27), С.58-69.
2. Фельдштейн Д.И., Психолого-педагогические проблемы построения новой школы в условиях значимых изменений ребенка и ситуации его развития // Культурно-историческая психология / Ред.В.П. Зинченко. – 2010. – № 2 – С. 98-104.
3. Циолковский К.Э., Свойства человека. – Архив РАН, ф. 555, оп. I, д. 380, л. 85.

УДК 37

eLIBRARY.RU: 3089-2535

**Гушина Н.А.**

кандидат педагогических наук, доцент

**Зиновьева В.Н.**

кандидат педагогических наук, доцент

КГУ им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

### **ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО КАК УЧИТЕЛЯ IDEAS K.E. TSIOLKOVSKY AS A TEACHER**

**Аннотация:** рассматриваются взгляды выдающегося отечественного философа-космиста и педагога К.Э. Циолковского на проблемы обучения «гражданина Вселенной», обращение к которой является весьма востребованным в контексте реформирования современного образования, направленного на создание личностно-ориентированной школы, создающей условия для самоактуализации ребенка.

**Ключевые слова:** учитель-ученик, общество и школа, профессиональные качества.

**Abstract:** the article considers the views of the outstanding Russian cosmist philosopher and teacher K. E. Tsiolkovsky on the problems of teaching «citizen of the Universe», which is very popular in the context of

modern education reform aimed at creating a personality-oriented school that creates conditions for self-actualization of the child.

**Keyword:** teacher-student, society and school, professional qualities.

В основу «Профессионального стандарта педагога» (2013 г.) поставлены цели, отражающие реалии нового общества: учитель вместо урокодателя, приоритет воспитания, социально-педагогическая поддержка, развитие ответственного, творческого и инициативного гражданина. Новой школе понадобятся педагоги, профессионалы своего дела, открытые ко всему новому.

Во все времена выдающиеся педагоги отмечали огромную роль учителя, думали над тем, какими профессионально-личностными качествами должен обладать истинный учитель. Деятельность учителя, направленная на воспитание гражданина – один из главных результатов воспитания. В этом был убежден К.Э. Циолковский. Великий ученый-гуманист, поражающий глубиной и оригинальностью своих мыслей и смелостью воображения, считал тот факт, что «проработал 40 лет учителем, несомненной заслугой».

Несмотря на глухоту и связанные с этим сложности, К.Э. Циолковский был страстным и увлеченным педагогом. В 1879 году, сдав экзамен на звание учителя и получив удостоверение, он отдает, большую половину своего времени, школе. Это отвечало девизу К.Э. Циолковского – быть ближе к жизни. Он был уверен в том, что в работе с детьми следует, прежде всего, искать действенные способы возбуждения внимания, поддерживать любознательность, пытливість ума, дерзание творить.

Как отмечали многие современники, сами затем избравшие учительскую стезю, уроки К.Э. Циолковского удивляли, восхищали, запоминались надолго. В воспоминаниях учеников отмечается, что его «преподавание носило живой характер, вызывало интерес...Объяснение сопровождалось опытами, работали сделанные его руками модели, паровые машины, по классу летали воздушные шары, сверкали молнии. После уроков часто шли на экскурсии в природу. Учитель катал нас на самодельной лодке-самоходке, показывал, как с помощью изготовленного им угломера измерять расстояния; рассказывал о звездных мирах.» [2]. К.Э. Циолковский – учитель не только изыскивал пути улучшения преподавания, составлял собственные учебные программы по арифметике, геометрии, физике, но и самостоятельно разработал основанную на обобщении личного педагогического опыта методику обучения, требования к себе и учащимся, которым следовал все годы учительской деятельности. В

этих требованиях заключены гуманистические, по своему смыслу, ценностные установки: Вот некоторые из сформулированных К.Э. Циолковским требований: «Доказывая какое-нибудь правило, следует сначала самих учащихся подвести к его пониманию; доказав истину, убеждаюсь в понимании ее всем классом, предварительно проверив на более сильных учениках. Судить о познании класса лучше по ответам слабейших учеников; объяснение повторяется несколькими учениками своими мыслями и нередко ошибочными, но своими, не полагаясь исключительно на мысли учителя. Задание на дом даю разные по сложности, позволяя каждому решать по своим силам; во всем применять наглядность, даже в задачах с пароходами, идущими навстречу друг с другом» [1].

Как ученый К.Э. Циолковский занимался исследованиями весьма широких проблем в области психологии и педагогики, тесно связанными с его космологическими идеями.

К.Э. Циолковский не был «сухим учителем математики», угодным начальству. Это был талантливый педагог, не желающий учить, не выходя за рамки министерских циркуляров и нормативных учебников. Все это придает воззрениям К.Э. Циолковского возвышенный, даже несколько романтический характер, не лишая их, а наоборот, даже усиливая, свойственное им актуальное, современное и, вместе с тем, прогностическое значение.

### **Литература**

1. Касаткина С.Н. Антропокосмическая концепция воспитания. КГУ – Калуга.: КГУ им. К.Э. Циолковского. – 2010.- с.140.
2. Циолковский К.Э. В воспоминаниях современников. Изд. 2-е, перер. И доп., Тула, 1983 с. 207-209.

УДК 37.017

eLIBRARY.RU: 14.01.07

**Иванова И.В.**

кандидат психологических наук, доцент,  
ФГБУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»,  
г. Калуга

## РОЛЬ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ В СТАНОВЛЕНИИ ЛИЧНОСТИ ГРАЖДАНИНА ВСЕЛЕННОЙ THE ROLE OF SPIRITUAL AND MORAL EDUCATION IN THE FORMATION OF THE PERSONALITY OF A CITIZEN OF THE UNIVERSE

**Аннотация:** Философско-педагогические идеи ученых-космистов и современные педагогические подходы к педагогическому сопровождению саморазвития личности в условиях глобализации образования, по сути, едины, и заключаются в создании условий для формирования готовности ребенка к экзистенциальному выбору как результату формирования смысложизненных ориентаций, основанных на духовно-нравственных ценностях.

**Ключевые слова:** духовно-нравственное воспитание, педагогическое сопровождение саморазвития ребенка.

**Abstract:** Philosophical and pedagogical ideas of space scientists and modern pedagogical approaches to the pedagogical support of personal self-development in the context of globalization of education, in fact, are the same, and consist in creating the conditions for the formation of the child's readiness for existential choice as a result of the formation of life-meaning orientations based on spiritual and moral values.

**Keywords:** spiritual and moral education, pedagogical support of the child's self-development.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00616.

Задача духовно-нравственного воспитания личности во все времена выступает одной из приоритетных воспитательных ориентиров и установок. Смысложизненные ориентации, формирующиеся в условиях духовно-нравственного воспитания, задают вектор саморазвития и способы достижения жизненно важных для человека целей, а также определяют их содержание.

Сегодня в научной школе под руководством профессора М.И. Рожкова подробно рассматривается вопрос становления саморазвивающейся личности ребенка, осуществляется поиск методологических и методических подходов к решению проблемы формирования готовности личности к экзистенциальному выбору. Нами в контексте данной научной школы разработан рефлексивно-ценностный подход к педагогическому сопровождению саморазвития подростков, которое ставит в качестве основной задачу формирования

у ребенка ценностных смыслов, и, на основе этого – построение и реализацию проекта своей жизни. В данном случае речь идет о педагогическом сопровождении саморазвития воспитанников, которое позволяет формировать их готовность к экзистенциальному выбору, что обеспечивается:

- осуществлением подростками нравственной экспертизы имеющегося социального опыта, происходящих событий,
- осознанием воспитанниками важности экологичности выбора и, как следствие, мотивацией к нравственному самосовершенствованию,
- формированием у детей восприятия ситуации преодоления трудностей как возможности для саморазвития,
- построением воспитанниками проектов собственной жизни, отражающими их субъектную позицию.

Педагогическое сопровождение саморазвития воспитанников сегодня является важным направлением развития педагогической науки и образовательной практики, которое получило особую актуальность в условиях глобализации образования, целевыми установками которого выступает воспитание Человека, ответственного за все формы жизни на Земле и в Космосе, способного сочетать свободу выбора с личной ответственностью за принятые решения и др.

Свобода и ответственность личности как категории саморазвития и нравственные ориентиры являются одними из основополагающих дефиниций педагоги свободы (О.С. Газман), концепции педагогики индивидуальности (О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк), теории педагогической поддержки (О.С. Газман, Н.Н. Михайлова, С.М. Юсфин), теоретических основ экзистенциальной педагогики (О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк, М.И. Рожков) и экзистенциальной психологии (В.Н. Дружинин), подробно представлены в философии экзистенциализма (Ж.П. Сартр, А.Камю, Ю.Хабермас, К.Ясперс, В.Франкл), а также в контексте философско-педагогических идей русского космизма (В.И. Вернадский, В.Н. Вентцель, К.Э. Циолковский, Н.Ф. Фёдоров, Н.Г. Холодный и др.).

Русские космисты поставили целый ряд глобальных вопросов: о месте и роли человека в Космосе, о смысле человеческого бытия, о его целях и путях их достижения, о взаимосвязи макрокосмоса и микрокосмоса, об ответственности разума за сотворённое Богом и преобразуемое человеком. Вопросы нравственного воспитания и формирования ценностно-смысловой сферы личности растущего человека рельефно представлены в трудах К.Н. Вентцеля, В.П. Вахтерова, К.Э. Циолковского, А.Л. Чижевского, В.Ф. Одоевского, В.С. Соловьева и других мыслителей. Представители

русского космизма создали оригинальные антропокосмические концепции, основанные на принципах гуманизма. Общим для всех концепций является то, что они рассматривают человека как сознательно-творческое, разумное существо, способное к активной преобразовательной деятельности не только внешнего мира, но и собственной природы, своего внутреннего мира, своего «микрокосма».

Одним из ключевых аспектов теории свободного воспитания К.Н. Вентцеля (1857-1947, Россия, теоретик и практик педагогики, философ, социолог, политолог, богослов) является идея о том, чтобы не формировать ребенка согласно определенному идеалу человека, а содействовать тому, чтобы посредством самопроизвольного развития его индивидуальный образ принял ясные и четкие формы [1]. Ведущая идея космической педагогики К.Н. Вентцеля состоит в изменении личностных качеств через развитие космического сознания. Человек, обладающий космическим сознанием, способен, по мнению педагога, адекватно оценить современные проблемы и жизненные ситуации [1].

В своих трудах К.Э. Циолковский (1857-1935, Россия, основоположник космонавтики, философ, изобретатель, педагог) пишет о формировании «совершенного» человека». Важным фактором воспитания «совершенного человека» он считал духовно-нравственное воспитание. Антропокосмическую концепцию воспитания К.Э. Циолковского можно охарактеризовать как нравственную систему передачи духовного опыта и знаний, основанных на любви к человеку как главной ценности, на стремлении к достижению счастливой жизни для каждого на Земле.

Опираясь на труды ученых-космистов, убеждаемся в том, что основу саморазвития личности составляет ее нравственное начало, ценностный багаж, работа над содержательным наполнением которых ведется на протяжении всей жизни человека, а в детские годы требует особенно тщательного сопровождения в силу ее несформированности, психологической гибкости и подверженности влиянию отрицательных факторов. Методологической основой педагогического сопровождения саморазвития ребенка в условиях глобализации образования могут быть антропоцентрические концепции К.Н. Вентцеля, В.И. Вернадского, К.Э. Циолковского, Н.Ф. Федорова, поскольку через их научные труды проходит мысль о связанности и целостности взаимодействия человека и природы, которая позволяет авторам концепций космического образования ставить в качестве основополагающей задачу формирования гармоничного человека, способного к совершенствованию себя и окружающего мира.

## Литература

1. Вентцель К.Н. Теория свободного воспитания и идеальный детский сад. – М.: Амонашвили центр, 1999. – 214 с.
2. Циолковский К.Э. Свойства человека. – Архив РАН, ф.555, оп.1, д.380, л.41.

УДК 37.013

eLIBRARY.RU: 14.01.07

**Биба А. Г.**

кандидат педагогических наук, доцент

**Ловчева О.И.**

магистрант

ФГБУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»,

## **ИДЕЯ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ ПАРАДИГМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ THE IDEA OF HUMAN DEVELOPMENT IN THE SYSTEM- ACTIVITY MODEL OF MODERN EDUCATION**

**Аннотация:** идеи современного образования согласуются с гуманистическими взглядами К.Э. Циолковского на школьное обучение. В настоящее время в соответствии с нормативными требованиями развитие учащихся осуществляется путем формирования у них учебной самостоятельности на основе освоения системы универсальных учебных действий. Реализуется данный процесс за счет организации изучения предметов в деятельностной логике с использованием специальных средств.

**Ключевые слова:** развитие учебной самостоятельности, универсальные учебные действия, деятельностная логика урока.

**Abstract:** the ideas of modern education are consistent with the humanistic views of К.Е. Tsiolkovsky on school education. Today according to the educational standards the pupils' development is carried out by forming their educational competence based on the development of a system of universal educational skills. This process is implemented by organizing the study of subjects in activity logic using special tools.

**Keywords:** development of educational competence, universal educational skills, activity logic of the lesson.

На протяжении всего исторического процесса звучали идеи о необходимости развития личности в учебном процессе. В аксиологическом ряду категорий К.Э. Циолковского самореализация человека через осмысленную и прочувственную деятельность является одной из приоритетных [1]. Созданная ученым концепция «человека-ученого» представляет идеал ученика, который не принимает знания от учителя и не знакомится с основами наук как таковых данных, а ставит перед собой исследовательские познавательные задачи, ощущает и осознает необходимость знания. Данные взгляды К.Э. Циолковского согласуются с сущностью обучения в школе сегодняшнего дня.

Под развитием личности в парадигме современного системно-деятельностного образования понимается развитие у школьника учебной самостоятельности – желания и способности учиться. Желание учиться возникает за счет активизации познавательного интереса, заложенного в ребенке самой природой. Средствами поддержания данного интереса выступают проблемный метод обучения с практико-ориентированным предметным содержанием, учет возрастных и индивидуальных потребностей учащихся [2].

Способность учиться формируется за счет освоения учениками системы универсальных учебных действий (далее УУД) - обобщенных способов приобретения знаний и умений [3] – личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных. Формирование УУД в условиях школьного обучения происходит за счет проведения урока по этапам, согласующимся с этапами учебной деятельности: постановка учебной задачи, планирование ее решения, осуществление квазиисследовательской деятельности, контроль и оценка учебной работы. В предметное обучение специально включаются средства, которые инициируют выполнение всех УУД.

Таким образом, идея развития личности ученика в системно-деятельностной логике согласуется с гуманистическими идеями образования К.Э. Циолковского и выражается в формировании и развитии системы общеучебных умений за счет организации изучения предмета в проблемном ключе в соответствии с этапами учебной деятельности и использования специальных средств инициации УУД.

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Космическая философия.- М.: Эдиториал УРСС, 2001.- 478 с.

2. Биба А.Г. Построение урока русского языка в соответствии с ФГОС НОО // Сборник материалов II Международного фестиваля педагогических идей «Традиции, задачи и перспективы развития педагогической науки». – Чебоксары: Образовательный центр «INCEPTUM», 2016. –С. 91-93.

3. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др. Под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.

УДК 374.32

eLIBRARY.RU: 14.07.00

**Иванова Т.Н.**

Преподаватель ГБПОУ г. Москвы  
«Педагогический колледж № 10»

**ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ВЕДУЩЕЕ  
НАПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
PATRIOTIC EDUCATION AS A LEADING DIRECTION  
OF STATE YOUTH POLICY**

**Аннотация:** патриотическое воспитание подрастающего поколения всегда являлось одной из важнейших задач современной школы, ведь детство и юность – самая благодатная пора для привития священного чувства любви к Родине. Под патриотическим воспитанием понимается постепенное и неуклонное формирование у учащихся любви к своей Родине. В Федеральном Законе «Об образовании в Российской Федерации», Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования подчёркнута значимость и актуальность патриотического воспитания, определены место и роль воспитания патриотизма у российских граждан. Гражданину России важно знать историю, духовные истоки и традиции своей страны, чтобы понимать происходящие в ней сегодня события. Системе образования принадлежит ведущая роль в гражданском и патриотическом становлении подрастающего поколения. Основной вопрос, который стоит в настоящее время перед педагогическими коллективами, - это возрождение духовных традиций России с очень чёткой фиксацией в сознании ребёнка таких понятий

как Родина, Отечество, Отчизна, Родной край, Гражданин, Патриот, Герой, Ветеран войны и труда.

**Ключевые слова:** гражданственность, патриотизм, воспитательный процесс.

**Abstract:** the patriotic education of the younger generation has always been one of the most important tasks of the modern school, because childhood and adolescence is the most fertile time for instilling a sacred feeling of love for the Motherland. Patriotic education is understood as the gradual and steady formation of students' love for their homeland. The Federal Law «On Education in the Russian Federation» and the Federal State Educational Standard of General Education emphasize the importance and relevance of patriotic education, define the place and role of patriotism education among Russian citizens. It is important for a citizen of Russia to know the history, spiritual origins and traditions of his country in order to understand the events taking place in it today. The education system plays a leading role in the civil and patriotic development of the younger generation. The main question that currently stands before the teaching staff is the revival of the spiritual traditions of Russia with a very clear fixation in the mind of the child of such concepts as Motherland, Fatherland, Motherland, Native land, Citizen, Patriot, Hero, Veteran of war and labor.

**Keywords:** citizenship, patriotism, educational process.

По глубокому убеждению, мыслителя К.Э. Циолковского, главная задача педагогической аксиологии заключается в решении вопросов, связанных с целеполаганием, определением приоритетной системы ценностей. В связи с этим Циолковский призывал более глубоко заниматься разработкой целей воспитания с учётом вечных фундаментальных «земных» проблем жизни человека [5].

Одним из приоритетных направлений образовательной политики ФГОС ОО является духовно – нравственное воспитание [1]. Но производить изменения целенаправленно, не оглядываясь в прошлое, нельзя.

Целью гражданско-патриотического воспитания преподавателя в работе СПО является развитие у обучающихся активной гражданской позиции и патриотизма как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей, отражающих сопричастность к делам и достижениям старших поколений, готовность к активному участию в различных сферах жизни общества [2]. Воспитание гражданина - патриота сегодня - есть залог гарантированного нашего будущего. Построение в России гражданского общества, динамичное развитие страны зависит от усилий дееспособных и ответственных людей,

любящих свою Родину, заботящихся о ней, способных отстаивать её интересы. Остроактуальная, проблема патриотического воспитания подростков в средне профессиональном образовании, которая определяется двумя факторами: во-первых, она связана с общим интересом современного общества к истокам отечественной культуры, к духовным ценностям нашего прошлого; во-вторых, социокультурными изменениями менталитета россиян, что отразилось в инновационной основе организации деятельности СПО, открыло перспективы для подлинной организации патриотического воспитания подрастающих поколений на культуре и традициях российского народа.

Преемственность – условие непрерывного развития. Одновременно сама перманентность в развитии есть конкретное проявление преемственной связи будущего с прошлым через настоящее. Определенный порядок, определенная последовательность перехода от одного к другому, от предшественника к преемнику. Гражданско-патриотическое воспитание, это не только военно-патриотическое, но и художественное, экологическое, туристско-краеведческое, спортивно-оздоровительное развитие творческих детских инициатив.

В иерархии ценностей аксиологической концепции Циолковского главное место отводится самому человеку. Поэтому так много внимания уделял учитель Циолковский воспитанию человека, развитию его нравственных способностей. В этой связи он настаивает на необходимости «развивать ум» и, главное, направить его на «великую пользу людям» [4]. Воспитание подростков в духе боевых традиций старшего поколения, уважения к подвигам героев формирует у них чувство любви к Родине, родному краю, гордости за своё Отечество, повышает интерес к военно-прикладным видам спорта, развитию физических навыков и волевых качеств.

Патриотизм – одна из важнейших черт всесторонне развитой личности [3]. В настоящее время интерес к вопросам теории и практики патриотического воспитания в контексте этнокультурных традиций обусловлен его важнейшими функциями в духовном развитии личности и сохранении культурной преемственности поколений.

Героические события истории России, достижения страны в области политики, экономики, культуры и спорта создают предпосылки для проведения мероприятий по патриотическому и гражданскому воспитанию. В таком случае педагог-воспитатель творчески ищет и находит новые формы и методы воспитательной

работы. Залогом правильного воспитания патриота является активная работа всего педагогического коллектива.

### **Литература**

1. Национальная доктрина образования в Российской Федерации // Российская газета [Официальный сайт]. URL: <http://rg.ru/2000/10/11/doktrina-dok.html> / (дата обращения: 27.05.2020).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт СПО // <http://www.consultant.ru/> URL: (дата обращения: 27.05.2020)
3. Антонова, А. Д. Патриотизм в современной России: вопросы и проблемы / А.Д. Антонова, Е.С. Сафронова, М.Д. Лучникова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 48 (182). — С. 296 - 299.
4. Циолковский К.Э. Грезы о Земле и Небе. Тула. 1986. — 448 с.
5. Циолковский К.Э. Документы и материалы, 1879-1966 гг. Калуга, 1968. — 147 с.

УДК 374

eLIBRARY.RU: 14.27.00

**Ходькина Л.Н.**

заместитель директора

по культурно-образовательной деятельности

СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина»

**ОТ «ПОЧЕМУЧКИ» ДО «ЭКСПЕРТА»: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ  
КОСМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ  
КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЗЕЯ Ю.А. ГАГАРИНА  
FROM «POCHEMUCHKA» TO «EXPERT»: EDUCATIONAL  
SPACE PROGRAMS FOR CHILDREN AND YOUTH AS A  
COMPONENT PART OF THE CULTURAL AND EDUCATIONAL  
ACTIVITIES OF THE MUSEUM Y.A. GAGARINA**

**Аннотация:** Статья посвящена образовательным проектам и программам, которые реализуются на базе Мемориального комплекса Ю.А. Гагарина, в структуру которого входят Дом-музей семьи Гагариных в д. Клушино с землянкой, Дом-музей школьных лет Ю.А. Гагарина, Дом-музей родителей Ю.А. Гагарина, Дом космонавтов с историко-биографической экспозицией «Слово о сыне»,

Детский музей «Игры Юрия Гагарина», а также на базе Музея Первого полёта.

**Ключевые слова:** образовательные программы, культурно-образовательная деятельность.

**Abstract:** The article is devoted to educational projects and programs that are implemented on the basis of the Y.A. Gagarin, which includes the House-Museum of the Gagarin family in the village of Klushino with a dugout, the House-Museum of Y.A. Gagarin, House-Museum of Y.A. Gagarin, the House of Cosmonauts with a historical and biographical exposition «The Word about the Son», the Children's Museum «Yuri Gagarin's Games», as well as on the basis of the Museum of the First Flight.

**Keywords:** educational programs, cultural and educational activities.

**I. Научная платформа музейно-специфического образовательно-воспитательного процесса (культурно-образовательной деятельности).** Образовательные программы проводятся в рамках культурно-образовательной деятельности музея, которая является компетенцией научной дисциплины *музейная педагогика*. Образовательные программы разрабатываются с применением интерактивных методик, проводятся с использованием музейно-педагогических технологий как искусства воздействия на личность посетителя экспонатом, музейной средой, музейной информацией, талантом научного сотрудника – музейного педагога, подчиняясь при этом основному принципу любой формы культурно-образовательной деятельности – превращение восприятия серьёзного материала в интересный процесс, создание условий самореализации.

**II. Образовательные космические программы: задачи, механизм реализации, перечень, содержание.**

1. Используя результаты собирательской, научно-исследовательской и экспозиционной деятельности по мемориальной и космической тематике сотрудники музея разработали музейные уроки, занятия и другие формы устной работы, реализация которых решает следующие задачи:

- предоставление знаний о биографии первого космонавта планеты Ю.А. Гагарина, социально-бытовом укладе жизни семьи Гагариных, формирование в представлении детей образца для подражания;
- популяризация разноплановых богатейших знаний о личности и подвиге Ю.А. Гагарина;
- ознакомление детей с историей отечественной космонавтики др.

2. Образовательные космические программы проводятся на базе Мемориального комплекса Ю.А. Гагарина, в структуру которого

входят Дом-музей семьи Гагариных в д. Клушино с землянкой, Дом-музей школьных лет Ю.А. Гагарина, Дом-музей родителей Ю.А. Гагарина, Дом космонавтов с историко-биографической экспозицией «Слово о сыне», Детский музей «Игры Юрия Гагарина», а также на базе Музея Первого полёта.

Механизм реализации мероприятий разный. Во-первых, это системная форма работы с посетителями: занятия и уроки включены в программу «Музейный абонемент», которая охватывает возраст детей от дошкольников до студентов. Во-вторых, уроки и занятия объединены в самостоятельные культурно-образовательные программы по теме космоса: «Земля – притяжение космоса» (для дошкольников и начальных классов), «С Земли на орбиту» (для учащихся 5-9 классов), «Мы познаём Вселенную» (для учащихся 9-11 классов, студентов) и др. В-третьих, проводятся крупные традиционные мероприятия: Межрегиональная интеллектуально-игровая эстафета «Гагаринские старты» (12 апреля), Интерактивная система «Гагаринская орбита», Гагаринский квест «Поехали!» (9 марта), Международные Общественно-научные чтения, посвящённые памяти Ю.А. Гагарина (9-12 марта) – научная секция «Космонавтика и молодёжь», и др.

**III. Методический репертуар занятий для детей.** Занятия проводятся в формах диалога и игры, как наиболее продуктивных и привлекательных в работе с детской аудиторией. Чтобы каждое посещение Музея стало для наших юных посетителей настоящим захватывающим впечатлением, занятия выстроены в форме диалога музейного педагога с ребенком. Музейный педагог выступает посредником между «почемучкой» (так мы называем маленьких посетителей) и музейным предметом, значение которого раскрывается посредством загадки и/или другого творческого задания.

#### **IV. Музейно-педагогический результат.**

Разработка и реализация образовательных программ подразумевает получение *музейно-педагогического результата* – относительно устойчивых ассоциаций, представлений, образов, навыков, умений, сформированных у посетителя в процессе музейных занятий, уроков, экскурсий.

**Шмыгов М.А.**  
заведующий отделом ГМИК им К.Э. Циолковского

**РИСУНКИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО  
КАК ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЕГО ИДЕЙ И ИХ ВОПЛОЩЕНИЕ  
В СОВРЕМЕННОЙ КОСМОНАВТИКЕ  
DRAWINGS K.E. TSIOLKOVSKY AS A VISUALIZATION  
OF ITS IDEAS AND THEIR IMPLEMENTATION  
IN MODERN COSMONAUTICS**

**Аннотация:** Современная космонавтика представляет собой сложную, многокомпонентную отрасль, объединившую множество предприятий, но в начале пути она выглядела иначе. Первым, кто нашупал тропинку к звёздам, был К.Э. Циолковский, и именно его идеи двигали нашу космонавтику, а его рисунки стали одним из связующих звеньев между космонавтикой и массовым интересом к ней.

**Ключевые слова:** Циолковский, космонавтика, история.

**Abstract:** Modern cosmonautics is a complex, multi-component industry that unites many enterprises, but at the beginning of the way it looked different. The first person who found the path to the stars was K. E. Tsiolkovsky, and it was his ideas that moved our cosmonautics, and his drawings became one of the links between cosmonautics and mass interest in it.

**Keywords:** aviation, Astronautics, history.

Современная космонавтика прошла длительный путь от идей полётов в космос, первые из которых высказывались фантастами ещё в XVII веке[1,2], до создания орбитальных и автоматических межпланетных станций.

Важным этапом этого развития стал переход от фантастических идей, например, полёта в пушечном снаряде[3], к научным, т.е. сделанным на основании расчётов и измерений. Первой такой работой можно считать работу «Исследование мировых пространств реактивными приборами» К.Э. Циолковского[4], а предшествующей, но не содержащей детальных расчётов, статью «Свободное пространство»[5] в которой описывается модель «снаряда для

путешествия в космическом пространстве», который с современной точки зрения можно называть космическим кораблём.

Модель снабжена оболочкой, способной выдержать давление воздуха. В ней оборудованы «окна» – иллюминаторы. Поворот аппарата происходит благодаря вращению гироцинов, а движение – при помощи реактивных приборов, т.е. основные принципы работы этой модели такие же, как и у современных космических аппаратов.

В фонде 555 архива РАН находится «Альбом космических путешествий»[6], созданный К.Э. Циолковским для съёмок фильма «Космический рейс» и содержащий 162 страницы с рисунками и описаниями. Подробнее об этих рисунках:

с. 8 – «Земная ракета со вложенной в ней космической», по сути показывающая ракету-носитель с космическим кораблём;

с. 9 – «Температура» – регулировка температуры с помощью «жалюзи». Подобные устройства работающие по принципу открывания/закрывания радиаторов стояли на спутниках серии «Космос»[7];

с. 17 – «Вечный путь ракеты» – с описанием полёта космического аппарата на орбите Земли;

с. 18 – «Явления в ракете по окончании взрывания» – иллюстрация движения объектов в невесомости;

с. 20 – «Наведение порядка» – предметы внутри космической станции должны быть прикреплены к стенам или убраны в «мешки», «ящики» или «комоды».

На этих рисунках спрогнозирован выход в открытый космос и движение в невесомости, использование гироцинов для стабилизации и поворота космических аппаратов, создание «орбитальных домов» и космических оранжерей. Они содержат информацию, которую человечество уже воплотило в жизнь, и ту, которая может быть использована в будущем. Возможно, при создании космических станций большого размера удастся создать и крупные оранжереи, которые смогут обеспечивать космонавтов продовольствием.

При детальном рассмотрении рисунков К.Э. Циолковского можно увидеть, что множество его идей было подтверждено на практике, реализовано в космических аппаратах, а некоторые, например, космические оранжереи, могут быть реализованы в будущем. На данный момент мы всё ещё находимся внутри события, которое можно назвать «Мир идей К.Э. Циолковского», поскольку практическая космонавтика не достигла возможностей их реализации и, возможно, только далёкие потомки смогут оценить значимость этих теорий.

## Литература

1. Годвин Ф. Человек на Луне // Наука и жизнь. – 1967.- № 4. с. 64-65.
2. Де Бержерак С. Иной свет, или Государства и империи Луны / С. де Бержерак - М.; Л.: Academia, 1931. - 304 с.
3. Верн Ж. Из пушки на Луну / Ж. Верн – М.; Л.: Издательство детской литературы, 1939. – 342 с.
4. Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами // Научное обозрение. – 1903. - №5. с. 45-75.
5. Собрание сочинений К.Э. Циолковского Т.2: Свободное пространство/ под ред. академика А.А. Благоднарова. – М.: Изд-во Акад. наук. СССР, 1954. – 453 с
6. Архив Российской академии наук [электронный ресурс] // Российская академия наук URL: <http://isaran.ru/?q=ru/delo&guid=DDB4C84E-10D1-7216-8083-A3FE42DA725C&ida=1> (дата обращения 21.07.2020)
7. Зайцев Ю.И. Спутники «Космос» / Ю.И. Зайцев - М.: Наука, 1975. - 136 с.

УДК 374

eLIBRARY.RU: 14.27.00

**Прудник Д.О.**

Председатель молодежного совета  
Русского Космического Общества,  
основатель проекта «мыверимвкосмос.рф»

## ШКОЛЬНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ SCHOOL SPACE MUSEUM

**Аннотация:** В статье рассказывается о необходимости подготовки кадров по направлению технического творчества. Описывается проблема отсутствия методических разработок в аэрокосмической отрасли в дополнительном образовании. Это ставит под вопрос развитие космической отрасли в будущем.

**Ключевые слова:** школьный космический музей, РКО, техническое творчество.

**Abstract:** The article describes the need for training in the direction of technical creativity. The problem of the lack of methodological developments in the aerospace industry in additional education is described. This calls into question the development of the space industry in the future.

**Keywords:** school space museum, RKO, technical creativity.

Согласно стратегии инновационного развития Российской Федерации, развитие производств является основой для существования такого большого государства. Развитие производств, что логично, невозможно без должной подготовки кадров. Отсюда следует вывод, что само инновационное развитие РФ должно основываться на должных и современных подходах к подготовке высококвалифицированных кадров. Подготовка кадров начинается уже со школьной скамьи. Если само определение «профессиональная ориентация» разнится у авторов трудов по соответствующей тематике, то вот необходимость такой ориентации со школьной скамьи совершенно точно прослеживается в каждой работе (подходы разные, а цель одна). Выразить интерес к техническому творчеству – один из важнейших этапов подготовки будущих кадров. На данный момент сложилась ситуация, в которой не все педагоги могут позволить себе проводить всякие курсы дополнительного образования (или же просто уроки), ориентируясь в них на конкретные высокотехнологичные отрасли, коей, конечно, является, в том числе, аэрокосмическая отрасль нашей страны. Отсутствие методических разработок по указанной конкретной отрасли ставит под вопрос само развитие этой отрасли в будущем.

Для решения этой проблемы Русское Космическое Общество, в лице молодежного совета, реализует проект «мыверимвкосмос.рф», главная цель которого – зарождение интереса к столь важной для инновационного развития страны отрасли. Сам проект представляет собой интернет-портал, который включает в себя 3 больших раздела:

1. Научно-популярные лекции;
2. Образование;
3. Куда поступить.

В разделе №1 («Научно-популярные лекции») вы сможете найти информацию о тех лекциях, которые читает в режиме онлайн или офлайн команда проекта, а также, при необходимости, можете заказать проведение лекции для вашего учебного учреждения.

В разделе №2 («Образование») вы найдете информацию о курсах и иных методических материалах, которые разработаны командой проекта, также сможете ознакомиться с проектом мобильного планетария, ну и заказать экспозицию школьного космического музея (бесплатно) для вашего учебного учреждения. На последнем остановимся подробнее.

Школьный космический проект – достаточно новое начинание под эгидой проекта «мыверимвкосмос.рф». Фактически, такой проект

позволяет внутри учебного учреждения организовать свой космический музей, экспонатами которого являются специально разработанные плакаты. Важное преимущество проекта – методические материалы, которые специально разработаны для того, что любой педагог самостоятельно мог провести занятие либо прямо на экспозиции, либо с ее использованием. Учитывая, что материалы разработаны специалистами ракетно-космической отрасли и академии наук, их достоверность не вызывает никаких сомнений.

В разделе №3 («Куда поступить») по состоянию на начало августа 2020 года находится интерактивная карта ВУЗов, в которых имеются космические направления высшего образования (бакалавр и специалитет) очной формы. Такая карта очень удобна для работы со старшеклассниками, которые решили связать свою жизнь с космической отраслью.

В заключении хотелось бы сказать, что в рядах партнеров нашего проекта мы будем рады видеть всех людей, которые заинтересованы в развитии космического образования. Совместно мы сможем реализовать действительно важный образовательный проект для огромной страны. Все необходимые контакты вы сможете найти на одноименной сайте проекта – [мыверимвкосмос.рф](http://мыверимвкосмос.рф).

УДК 374

eLIBRARY.RU: 14.25.05

**Павлова О.А.**

кандидат педагогических наук, доцент  
ФГБУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»,  
г. Калуга

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ USE OF LOCAL MATERIAL AT MATHEMATICS LESSONS AT ELEMENTARY SCHOOL**

**Аннотация:** Математические знания сами по себе являются достаточно абстрактными, поэтому раскрытие математического содержания должно строиться при опоре на тот культурологический слой, который наиболее близок младшему школьнику – его родной поселок, город или край. При изучении математики данный аспект может реализовываться не только в форме сюжетных задач. В статье

приводятся примеры заданий, в основе которых лежит использование краеведческого материала.

**Ключевые слова:** урок математики, младший школьник, краеведческий материал.

**Abstract:** Mathematical knowledge itself is quite abstract, therefore, the disclosure of mathematical content should be based on the cultural layer that is closest to the younger student - his native village, city or region. In the study of mathematics, this aspect can be realized not only in the form of plot tasks. The article provides examples of tasks, which are based on the use of local history material.

**Keywords:** mathematics lesson, primary school student, local history material.

История учебников математики в России отсчитывается от 1703 года – года рождения Арифметики Л.Ф. Магницкого [3]. С той поры поколения учебников сменяют друг друга, отражая в первую очередь культурологический срез, соответствующий текущей ситуации, – году создания учебника, и только во вторую очередь, знакомя учащихся с историческими аспектами (как считали люди в прошлом, старинные задачи, задачи с исторической фабулой).

Ещё со времен Я.А. Коменского школа придерживается правила идти от близкого и понятного ребенку, что является основой самостоятельности и активности его мысли, познавательного интереса [5, 7]. Тот же подход следует отражать и в заданиях, которые предлагаются младшим школьникам на уроках математики, поскольку интеграция различных предметных линий [6] будет инициировать формирование личностных результатов у обучающихся [1, 4].

Выделим основные направления в начальном математическом образовании, которые позволяют привлекать краеведческий материал для освоения математического содержания.

1. Формирование математических понятий (при изучении понятия угол, иллюстрируется карта слияния местных рек).
2. Выполнение вычислений (вычисляем площади территориальных объектов населенного пункта, в котором проживают дети).
3. Знакомство с текстовыми и нестандартными задачами (в сюжет задач закладываются исторические сведения о событиях, которые проходили в данном населенном пункте в те или иные годы, информация о биологическом разнообразии данной местности и пр.)
4. Самостоятельная разработка детьми задачного материала и практико-ориентированных заданий на основе использования краеведческого материала.

5. Проектная и учебно-исследовательская деятельность (как люди данной местности применяют в своей работе математику). Добавив к заявленной математической теме «региональную привязку – получаем актуальное для конкретного региона и его жителей включение обучающихся в процессы познания и преобразования внешкольной социальной среды» [2].

Сбор данных для использования на уроках математики может осуществляться во время математических экскурсий на различные производственные и природные объекты, посещения музеев и путем опроса местного населения. В результате у учащихся укрепляется привязанность к родному краю, формируется весь спектр метапредметных УУД и закладываются предметные знания и умения.

### **Литература**

1. Павлова О.А. Патриотическое воспитание в школьном математическом образовании и в подготовке будущего учителя математики // Воспитание школьников. 2019. №3. С.35-42
2. Павлова О.А., Чиркова Н.И. Поиск тематики учебного проекта как сотворчество учителя и учащихся (на примере освоения геометрического материала) // Профильная школа. 2018. Т. 6. № 6. С. 25-31. DOI: 10.12737/article\_5c07c910996d66.17827152
3. Чиркова Н.И. Возможности арифметики Л.Ф. Магницкого в стимулировании профессионального саморазвития будущих учителей // Профильная школа. 2020. № 2. С. 23-30. DOI: 10.12737/1998-0744-2020-23-30
4. Чиркова Н.И. Воспитательный потенциал исторического материала на уроках математики. В сборнике: Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского Материалы докладов психолого-педагогических секций региональной университетской научно-практической конференции. Сер. "Психолого-педагогические науки" 2017. С. 105-111
5. Чиркова Н.И. Роль логических высказываний в освоении знаний школьниками // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки. 2006. № 4. С. 126-132
6. Чиркова Н.И., Зиновьева В.Н. Интегрированный подход к формированию метапредметных результатов у младших школьников // Вестник Калужского университета. 2018. № 1. С. 118-121
7. Чиркова Н.И. Развитие учебной самостоятельности младших школьников посредством проектно-исследовательских математических заданий (на примере темы «Величины и их

измерение») // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Педагогика». 2020. № 4.

УДК 378+37.035  
eLIBRARY.RU: 14.35.05

**Чиркова Н.И.**

кандидат педагогических наук, доцент  
КГУ им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ПОДГОТОВКЕ  
ПЕДАГОГОВ-БАКАЛАВРОВ  
PROFESSIONALLY-ORIENTED PROJECTS OF REGIONAL  
DIRECTION IN PREPARATION OF TEACHERS-BACHELORS**

**Аннотация:** В статье обозначена проблема, связанная с учетом регионального компонента в профессиональной подготовке будущих учителей. Раскрываются функции профессионально-ориентированных заданий и значимые при их проектировании факторы. Приводятся примеры проектов, отражающих региональный компонент в рамках методико-математической подготовки студентов.

**Ключевые слова:** педагогическое образование, профессионально-ориентированные проекты, региональный компонент.

**Abstract:** The article outlines the problem associated with the regional component in the training of future teachers. The functions of professionally-oriented tasks and factors significant in the design are revealed. Examples of projects reflecting the regional component in the framework of methodological and mathematical training of students are given.

**Keywords:** teacher education, professionally-oriented projects, regional component.

Вопрос реализации компетентностного подхода в подготовке бакалавров-педагогов продолжает оставаться актуальным. В связи с этим ведется активный поиск педагогических средств создания учебных ситуаций, нацеленных на становление профессиональных компетенций у студентов – будущих учителей начальных классов.

Значимым инструментом в подготовке педагогов-бакалавров с точки зрения стимулирования их профессионального саморазвития выступают профессионально ориентированные задания (ПОЗ) [2, 3]. Являясь по своей сути учебными заданиями, они «выступают

одновременно как средством формирования, так и средством мониторинга сформированности профессиональных компетенций» [3, С. 188]. Основными функциями таких заданий будут: управляющая (создание условий для достижения запланированных результатов обучения и воспитания); мотивационно-стимулирующая (формирование и развитие внутренней мотивации учебной деятельности студентов); контрольно-оценочная (проверка качества подготовки специалиста).

При проектировании профессионально-ориентированных заданий важно учесть: профессиональную направленность (моделирование будущей профессиональной деятельности в условиях процесса обучения); проблемность (задание содержит учебную или учебно-профессиональную проблему); нестандартность формулировки (недостаток или избыток данных в формулировке задания, наличие альтернативных вариантов его выполнения); образовательную направленность (выполнение задания предполагает освоение нового знания, умения, способа действия, которые значимы в профессионально-личностном становлении специалиста); деятельностный характер (выполняя задание, студент использует комплекс знаний, осуществляя различные виды деятельности).

В результате применения заданий данного типа повышается роль самостоятельной работы студентов и оптимизируется её содержание [5], система оценивания сформированности профессиональных компетенций становится более прозрачной для всех участников образовательного процесса [6]. Одной из форм воплощения ПОЗ могут служить профессионально-ориентированные проекты [4].

В то же время значимым фактором в обучении для достижения личностных результатов остается учет региональной составляющей [1]. Тематика профессионально-ориентированных проектов методикоматематической направленности, позволяющих реализовать региональный компонент, многообразна, например: «Калужская область – кузница научных кадров»; «Одаренный ребенок – будущее науки»; «Великая Отечественная война в задачах» и др.

Описанные события-мероприятия представляют собой продукт соответствующего группового проекта, осуществленного участниками рабочей группы. Приобретенный в результате работы над проектами опыт делает будущих учителей восприимчивыми к внедрению педагогических инноваций. Именно такие выпускники университета смогут решать актуальные задачи начального образования в соответствии с современными реалиями.

## Литература

1. Павлова О.А. Использование регионального материала при решении воспитательных задач средствами истории математики // Математика в школе. 2017. № 4. С. p\_2
2. Павлова О.А. Профессионально ориентированные задания как средство стимулирования профессионального саморазвития будущих учителей // Профильная школа. 2020. Т. 8. № 1. С. 32-38. DOI: 10.12737/1998-0744-2020-32-38
3. Павлова О.А. Профессионально-ориентированные задания в системе математической подготовки будущего учителя (на примере подготовки учителей информатики) // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2019. Т. 4. № 4. С. 186-190
4. Павлова О.А., Чиркова Н.И. Профессионально ориентированные проекты педагогической направленности как инструмент стимулирования профессионального саморазвития будущих учителей // Нижегородское образование. 2020. № 1
5. Чиркова Н.И., Павлова О.А. Организация самостоятельной работы студентов в условиях компетентностного обучения // Профильная школа. 2019. Т. 7. № 2. С. 15-20. DOI: 10.12737/article\_5caf038400fc84.61478717
6. Чиркова Н.И., Павлова О.А. К вопросу оценивания метапредметных результатов учебной деятельности студентов педагогического вуза в условиях компетентностной модели обучения // Профильная школа. 2019. Т. 7. № 4. С. 3-9. DOI: 10.12737/article\_5d677cc271f1b2.54296519

УДК 378

eLIBRARY.RU: 14.35.00

**Буслаева Е.Н.**

кандидат педагогических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»,  
г. Калуга

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ  
СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ  
ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ВУЗЕ  
PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL SUPPORT OF  
STUDENTS WITH DISABILITIES AT THE UNIVERSITY**

**Аннотация:** Зачисление в образовательную организацию высшего образования студента с инвалидностью или ограниченными возможностями здоровья автоматически требует организации психолого-педагогического сопровождения такого обучающегося, направленного на его интеграцию в образовательное и профессиональное сообщество.

**Ключевые слова:** студента с инвалидностью, ограниченные возможности здоровья, психолого-педагогическое сопровождение.

**Abstract:** Enrollment of a student with a disability or limited health abilities automatically requires the organization of psychological and pedagogical support for such a student, aimed at its integration into the educational and professional community.

**Keywords:** students with disabilities, limited health, psychological and pedagogical support.

Согласно «Закону об образовании в Российской Федерации», в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования в Российской Федерации гарантируется общедоступность высшего образования при условии получения гражданином данного уровня образования впервые [3, ст. 5]. В указанных документах также отмечается, что образовательными организациями высшего образования должны быть созданы специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья [3, ст. 79, п. 10].

В соответствие с «Методическими рекомендациями Министерства образования и науки РФ», психолого-педагогическое сопровождение «направлено на изучение, развитие и коррекцию личности студента-инвалида, ее профессиональное становление с помощью психодиагностических процедур, психопрофилактики и коррекции личностных искажений» [2, п.8].

Психолого-педагогическое сопровождение студента с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в процессе обучения представляет собой комплексное взаимодействие специалистов (куратор, педагог-психолог, сурдопедагог, тифлопедагог и др.) с обучающимся, направленное на вовлечение такого студента в

социальное взаимодействие, обеспечение возможности интегрироваться в образовательное и профессиональное сообщество.

В основе психолого-педагогического сопровождения лежит осмысление и структурирование командой сопровождения проблем, с которыми могут столкнуться обучающиеся указанных категорий (пространственные, личностные, коммуникативные, учебно-познавательные). Определив проблемные области, далее можно встраивать стратегию предупреждения вероятных проблем и (или) тактику их преодоления.

Психолого-педагогическое сопровождение осуществляется в процессе адаптации и интеграции студентов с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в образовательную среду вуза, формирования необходимых компетенций в процессе усвоения учебных дисциплин, учебно-исследовательской деятельности, учебной и производственной практик.

Психолого-педагогическое сопровождение должно осуществляться на протяжении всего периода обучения и зависеть от образовательных задач, решаемых в семестре, учебном году.

Система взаимодействия со студентами с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья должна быть должна носить адресный характер и определяться адаптационными возможностями личности указанной категории студентов и степенью их интеграции в образовательное пространство вуза.

Ориентирами психолого-педагогического сопровождения студентов с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья выступают:

- максимальный учет особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся;
- индивидуализированная коррекция нарушений учебных и коммуникативных умений, профессиональной и социальной адаптации;
- развития навыка адекватного восприятия результатов своей деятельности, без излишней нервозности и тревожности;
- сохранение индивидуальности обучающегося, создание условий для его самовыражения;
- установление полноценных межличностных отношений с другими студентами, создание комфортного психологического климата в студенческой группе [1].

Великий русский ученый К.Э. Циолковский в книге «Черты из моей жизни» писал о том, что он стал талантливее своих братьев и

сестер потому, что «они были нормальны и счастливы. Меня же унижала глухота, бедная жизнь и неудовлетворенность. Они подгоняли мою волю, заставляли работать, искать» [4, с. 17].

### **Литература**

1. Методические рекомендации по обучению студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ / под ред. О.А. Козыревой: учеб. пособие для преподавателей КГПУ им. В.П. Астафьева, работающих со студентами-инвалидами и студентами с ОВЗ. – Красноярск: КГПУ, 2015. – 93 с.
2. Письмо Минобрнауки России от 16.04.2014 N 05-785 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса», утв. Минобрнауки России 08.04.2014 N АК-44/05вн).
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ.
4. Циолковский К.Э. Черты из моей жизни. – Калуга: Золотая аллея, 2007. – 157 с.

УДК 376

eLIBRARY.RU: 14.29.00

**Буслаева М.Е.**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»,

г. Калуга

## **ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ СВЯЗНОЙ РЕЧИ В ПРОЦЕССЕ ОНТОГЕНЕЗА BASES OF THE DEVELOPMENT OF COHERENT SPEECH IN THE PROCESS OF ONTOGENESIS**

**Аннотация:** Базисом речевой организации человека является словарный запас, недостатки которого значительно затрудняют процесс социальной адаптации. Особенности интеллектуального и речевого развития учащихся с умственной отсталостью ограничивают

возможности этих детей в понимании речи окружающих, адекватном изложении собственных мыслей и приводят к неполноценности социально-бытовой ориентировки.

**Ключевые слова:** умственно отсталые дети, развитие связной речи, логопедическая помощь.

**Abstract:** The basis of the organization of the human voice is the vocabulary, the disadvantages of which greatly complicate the process of social adaptation. Features of the intellectual and speech development of students with mental retardation limit the ability of these children to understand the speech of others, an adequate presentation of their own thoughts and lead to an inferiority of social and household orientation.

**Keywords:** mentally retarded children, the development of coherent speech, speech therapy help.

К.Э. Циолковский в 1918 году в своей книге «Какой тип школы желателен» писал о том, что 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.

Следовательно, одним из актуальных направлений работы с детьми с умственной отсталостью должно быть формирование и развитие лексики, характеризующейся достаточностью и полноценностью, с точки зрения объема словарного запаса, семантики и синтагматических характеристик.

Связная речь представляет собой последовательно и систематически развернутое изложение, осуществляемое в двух основных формах – диалоге и монологе, при этом первостепенной функцией связной речи является коммуникативная.

Для того чтобы быть понятым слушателем, связанное высказывание должно строиться логично, развернуто, последовательно. Последовательность и логичность, полнота и связность изложения, композиционное оформление являются важнейшими качествами связной речи, вытекающими из ее контекстного и непрерывного характера.

Связная монологическая речь, в отличие от речи диалогической, психологически более сложна и предполагает тщательный отбор адекватных лексических средств и использование сложных синтаксических конструкций.

Она отличается большей развернутостью, потому что необходимо ввести слушателей в обстоятельства событий, достичь понимания ими

рассказа и т.д. Монолог требует лучшей памяти, более напряженного внимания к содержанию и форме речи. В то же время монологическая речь опирается на мышление, логически более последовательное, чем в процессе диалога, разговора.

Формирование связного высказывания в онтогенезе проходит сложный путь развития, который реализуется в двух направлениях: в овладении языковой действительностью – от слова к связному монологическому высказыванию; в овладении содержательной стороной связного высказывания – от общего смысла к конкретному детализированному представлению.

Дети пяти-шести лет в норме владеют основными типами монологической речи: рассказом и пересказом (в их элементарной форме), к моменту поступления в школу их связная речь развита достаточно хорошо.

У детей дошкольного возраста с умственной отсталостью речевое недоразвитие проявляется как системное: от полного отсутствия общепотребительной речи до развернутой фразовой речи с аграмматизмами и элементами фонетико-фонематического недоразвития.

Соответственно, лишь немногие младшие школьники с нарушением интеллекта способны самостоятельно построить связный рассказ; большинству требуются вопросы-подсказки; рассказы отличаются непоследовательностью, отсутствием цельности. Как правило, в качестве средств межфразовой связи в рассказах редко используются повторы и местоимения, наблюдаются проблемы с грамматическим оформлением предложений. Образные средства в них единичны либо вовсе отсутствуют.

Также у учащихся младших классов с умственной отсталостью отмечаются затруднения в выборе более точных слов-обозначений. А все указанные затруднения могут уже в начале школьного обучения привести к серьезным проблемам, явится причиной школьной дезадаптации и неуспеваемости детей, поэтому для преодоления трудностей в формировании навыков связной речи им необходима систематическая логопедическая помощь.

**Доронина М.В.**  
методист ГАОУ ДПО  
«Калужский государственный институт  
развития образования»  
аспирант Института педагогики ФГБОУ ВО  
«Калужский государственный университет  
им. К.Э. Циолковского»

**МУЗЫКАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КАК ОТРАЖЕНИЕ  
КОСМИЧЕСКОЙ ГАРМОНИИ ЧЕЛОВЕКА  
MUSICAL DEVELOPMENT AS A REFLECTION OF HUMAN  
SPACE HARMONY**

**Аннотация:** В статье рассматривается музыкальное развитие человека с позиции космической гармонии в историческом контексте. Описано влияние музыки космических творцов-композиторов на формирование личности, здоровье, настроение, чувства и эмоции человека.

**Ключевые слова:** музыкальное развитие, космос, гармония, музыкальность.

**Abstract:** The article examines the musical development of a person from the position of cosmic harmony in a historical context. The influence of the music of space creators-composers on the formation of personality, health, mood, feelings and emotions of a person is described.

**Keywords:** musical development, space, harmony, musicality.

*«Музыка, как и другие искусства, — потребность человека»  
К.Э. Циолковский*

Музыка – явление уникальное, а её взаимоотношения с человеком удивительны. Музыкальные звуки творят чудеса – в человеке пробуждается, преобразуется душа, меняется настроение[2].

Древние мудрецы утверждали, что музыка родилась одновременно с творением мира, но звуки Вселенной привычный человеческий слух не улавливает. Их воспроизводит музыка, которая является отражением космической гармонии. Человек, являясь частью Вселенной, воспринимая прекрасные мелодии, настраивается на

гармонические звучания Космоса, обретает духовные силы и физическое здоровье.

С древности, носители музыкального знания считали, что музыка является проявлением космической гармонии, формирующая в человеке такую же гармонию и внутренний порядок, как в космосе.

Знания о мироустройстве космоса находили отражение в самой музыке, в фундаментальных основах музыкознания и проявлялись в разные исторические эпохи через творцов. В Древней Греции это были Орфей и Пифагор; в XVI веке – Джованни Палестрина; в XVIII веке – Кристофальд Глюк, Йозеф Гайдн, Иоганн Бах, Вольфганг Моцарт, Людвиг ван Бетховен; в XIX–XX веках – Рихард Вагнер, Сергей Рахманинов, Игорь Стравинский.

Эти творцы в области музыкального знания явились проводниками творческого импульса космической энергии.

Древние китайцы, индусы, персы, египтяне и греки использовали музыку в религиозных церемониях, в поэзии и драме.

Древнегреческий философ и математик Пифагор поднял музыкальное искусство до истинно достойного состояния, продемонстрировав его математические основания. Исходя из общепринятого представления о мире и космосе, Пифагор отмечает в движении небесных тел геометрическую правильность движения, ритмичность и гармонию небесных тел, которым присущи постоянные числовые соотношения.

Пифагор давал имена нотам, исходя из скорости и величины планетарных тел. Его теория заключалась в том, что планеты при своем вращении вокруг Земли производят определенные звуки, которые отличаются друг от друга в зависимости от величины, быстроты движения тел и их удаления. Например, Сатурн, как наиболее удаленная планета, давал самый низкий звук, а Луна, ближайшая планета, самый высокий. По преданию, великий философ и в самом деле обладал способностью слышать, как плывут планеты по своим небесным орбитам [1].

Аристотель также утверждал, что с помощью музыки можно определенным образом влиять на формирование личности, и что музыка способна оказывать облагораживающее воздействие на этическую сторону души.

Эти представления стали основополагающими ориентирами для всего античного общества, проявились в эстетике и искусстве Средневековья и Нового времени [3].

В XIX веке наука получила жизненно важные сведения об особенностях воздействия музыки на человека.

В конце XIX – начале XX века представители «русского космизма» Н.Ф. Федоров, В.С. Соловьев, В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский описывали устремления человека к беспредельной красоте одухотворенного космоса, прекрасные порывы человеческой души и формирование в нем лучших качеств. В различные исторические эпохи музыкальное искусство влияло на развитие сознания человека и содействовало его эволюции [2].

Считалось, что музыка проявлялась в земной сфере в двух направлениях. Одно направление было связано с красотой и гармонией музыкального искусства, средствами музыкальной выразительности, соответствующими определенной исторической эпохе.

Второе направление связано с содержательной частью музыки как области знания, имеющей свои закономерности, исторические особенности, основы построения музыкальных произведений и развития музыки как вида искусства[3].

Музыка может влиять на настроение, создавать его, а также служить причиной различных эмоций. Способность воспринимать и воспроизводить музыку крайне разнообразна: от нуля до степени болезненности. Однако одни и те же музыкальные фразы у разных людей вызывают различные чувства и они разнообразны.

Обычно дети сначала выучиваются говорить, а потом уже возникает чувствительность к музыке или музыкальность [4].

Музыкальностью называют неуловимую склонность души к музыке, умение находить в ней неизменный интерес, любоваться ее красотой, реагировать и откликаться на музыкальный смысл, на содержание музыкального высказывания.

К.Э. Циолковский считал, что музыкальность возникла одновременно с развитием языка и пения и выражается через любовь к музыке. Эта же любовь к музыке заставляет ребенка возвращаться к своим музыкальным впечатлениям, порождает музыкальные способности, повышая шансы на успех и усиливая вероятность появления и развития одаренности.

### **Литература**

1. Рожкина Н.Р., Рымарчук А.А., Ланденюк А.В. Космическая музыка в концепциях Пифагора // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2010. №6. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskaya-muzyka-v-kontseptsyah-pifagora> .
2. Строгова Н.В. Влияние музыки на психоэмоциональное состояние человека.

3. Томша Э. А. Живая Этика о музыке как способе постижения космической Реальности // Живая Этика как творческий импульс Космической эволюции. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhivaya-etika-o-muzyke-kak-sposobe-postizheniya-kosmicheskoy-realnosti> .
4. Циолковский К.Э. Происхождение музыки и ее сущность.

УДК 376  
eLIBRARY.RU: 14.29.00

**Павлова Т.П.**  
учитель-логопед МБ ДОУ № 36  
«Аленький цветочек», г. Калуга

**ОСОБЕННОСТИ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ  
СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА  
FEATURES OF SPEECH DEVELOPMENT OF CHILDREN OF  
PRESCHOOL AGE**

**Аннотация:** Развитие речи у детей старшего дошкольного возраста достигает высокого уровня. Большинство детей, к началу отучения в школе, правильно произносит все звуки родного языка, могут регулировать силу голоса, темп речи, интонацию вопроса, радости, удивления.

**Ключевые слова:** ребенок, старший дошкольный возраст, словарный запас, слово.

**Abstract:** The development of speech in children of preschool age reaches a high level. Most children, by the time they start school, correctly pronounce all the sounds of their native language, can control the strength of the voice, pace of speech, intonation of the question, joy, surprise.

**Keywords:** child, senior preschool age, vocabulary, word.

К старшему дошкольному возрасту у ребенка накапливается значительный запас слов, продолжается обогащение лексики (словарного состава языка, совокупности слов, употребляемых ребенком), увеличивается запас слов, сходных (синонимы) или противоположных (антонимы) по смыслу, многозначных слов [3, с. 183].

Развитие словаря характеризует не только увеличение количества используемых слов, но и понимание ребенком различных значений одного и того же слова (многозначного). Движение в этом плане

чрезвычайно важно, поскольку связано со все более полным осознанием детьми семантики слов, которыми они уже пользуются.

В старшем дошкольном возрасте в основном завершается важнейший этап речевого развития детей – усвоение грамматической системы языка. Возрастает удельный вес простых распространенных предложений, сложносочиненных и сложноподчиненных. У детей вырабатывается критическое отношение к грамматическим ошибкам, умение контролировать свою речь.

Наиболее яркой характеристикой речи детей старшего дошкольного возраста является активное освоение или построение разных типов текстов (описание, повествование, рассуждение). В процессе освоения связной речи дети начинают активно пользоваться разными типами связи слов внутри предложения, между предложениями и между частями высказывания, соблюдая его структуру (начало, середина, конец) [3, с. 183].

Это существенный этап в речевом развитии ребенка. Ситуативный способ изложения как бы прерывается пояснениями, ориентированными на собеседника. Вопросы по поводу содержания рассказа вызывают на этом этапе речевого развития желание ответить более подробно и понятно. На этой основе возникают интеллектуальные функции речи, выражающиеся во «внутреннем монологе», при котором происходит как бы разговор с самим собой [1, с. 324].

По мнению Д.Б. Эльконина, словесный образец оказывает решающее влияние на формирование связных форм речи и на изживание в ней ситуативных моментов. Но опора на наглядный образец усиливает ситуативные моменты в речи детей, снижает элементы связности и увеличивает моменты экспрессивности [4, с. 95].

По мере расширения круга общения и по мере роста познавательных интересов, считает М.Р. Львов, ребенок овладевает контекстной речью. Это свидетельствует о ведущем значении усвоения грамматических форм родного языка. Данная форма речи характеризуется тем, что ее содержание раскрывается в самом контексте и тем самым становится понятным для слушателя, вне зависимости от учета им той или иной ситуации. Контекстной речью ребенок овладевает под влиянием систематического обучения. На занятиях в детском саду детям приходится излагать более отвлеченное содержание, чем в ситуативной речи, у них появляется потребность в новых речевых средствах и формах, которые дети присваивают из речи взрослых [2, с. 105].

К началу школьного возраста ребенок уже в такой мере овладевает сложной системой грамматики, включая самые тонкие действующие в языке закономерности синтаксического и морфологического порядка, что усваиваемый язык становится для него действительно родным.

В старшем дошкольном возрасте ребенок достигает такого уровня освоения языка, когда язык становится не только полноценным средством общения и познания, но и предметом сознательного изучения. Этот новый период познания языковой действительности Д.Б. Эльконин назвал периодом грамматического языкового развития [4, с. 292].

### **Литература**

1. Венгер Л.А., Мухина В.С. Психология. – М.: Просвещение, 1988. – 328 с.
2. Львов М.Р. Речевое развитие человека: [Развитие речи ребенка] // Начальная школа. – 2000. – №6. – С. 98–105.
3. Ушакова О.С., Струнина Е.М. Методика развития речи детей дошкольного возраста: учеб.-метод. пособие для воспитателей дошкол. образоват. учреждений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 288 с.
4. Эльконин Д.Б. Детская психология: развитие от рождения до семи лет. – М.: Просвещение, 1960. – 348 с.

УДК 374

eLIBRARY.RU: 14.27.00

**Азаев В.А.**

магистр психолого-педагогического образования,  
педагог-организатор

МБОУДО

«Детско-юношеский центр  
космического образования «Галактика»,  
г. Калуга

**СПЕЦИФИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАК СФЕРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ  
ТВОРЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ  
SPECIFICITY OF ADDITIONAL EDUCATION AS A SPHERE  
FOR THE CREATIVE DEVELOPMENT OF CHILDREN**

**Аннотация:** Дополнительное образование детей находится в центре внимания российского общества и государства. Активные семьи связывают с дополнительным образованием разнообразные возможности (развитие способностей, укрепление здоровья, эстетическое воспитание и др.) и стремятся вовлечь детей в дополнительные занятия, начиная с дошкольного возраста.

**Ключевые слова:** дополнительное образование, дети, общее образование, кружки, секции.

**Abstract:** Additional education of children is in the focus of Russian society and the state. Active families associate with additional education a variety of opportunities (development of abilities, health promotion, aesthetic education, etc.) and seek to involve children in additional activities, starting from preschool age.

**Keywords:** additional education, children, general education, study groups, sections.

Государство видит в данном секторе особые ресурсы для подготовки детей к жизни и труду в быстро меняющемся мире и для формирования человеческого капитала, обеспечивающего глобальную конкурентоспособность российской экономики. Наша страна, с одной стороны, сохранила большую часть инфраструктуры, традиции организации и содержания дополнительного образования советского периода, но наряду с этим ищет пути модернизации системы и внедрения инноваций [2].

Дополнительное образование занимает важное место в общей системе общего образования детей. Несмотря на то, что оно не является обязательным, трудно представить образование полным без разного рода дополнительных занятий или секций.

С помощью дополнительных программ удастся сформировать поэтапный и систематизированный процесс обучения, направленный на всестороннее развитие детей. Сегодня более 65% школьников в возрасте от 6 до 17 лет посещают различные кружки или секции [1, с. 5].

Развитие системы дополнительного образования детей является приоритетным направлением государственной образовательной политики в нашей стране.

На законодательном уровне дополнительное образование детей и взрослых описано в статье 75 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Дополнительное образование детей и взрослых направлено на формирование и развитие творческих способностей, формирование культуры здорового образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени. Дополнительное образование для детей обеспечивает их социальную адаптацию, профессиональную ориентацию, а также направлено на выявление одаренных детей с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Выделяют общеразвивающие и предпрофессиональные Программы дополнительного образования. Первые предназначены как для детей, так и для взрослых. Вторые, реализуемые в сфере искусств, физической культуры и спорта, предназначены только для детей.

Великий русский ученый К.Э. Циолковский, отвечая на вопрос: «Чему учить детей?», советовал давать ученикам глубокие научные знания, так как только истинные знания «сделают нас свободными и счастливыми» [3].

К освоению дополнительных программ допускается любой человек независимо от уровня образования, если только того не требует специфика программы.

Программа дополнительного образования разрабатывается учреждением, в котором и проводится обучение, в ней же указано содержание курса и сроки обучения.

В федеральных государственных стандартах также отводится важное место дополнительному образованию. Согласно ФГОС ДО – это:

– образование, которое дополняет основное в соответствии с образовательными запросами детской личности, с учетом интересов, предпочтений и способностей каждого ребенка;

– деятельность, реализуемая по дополнительным образовательным программам с установленными целями и методами оценки результатов;

– часть общего образования, которая позволяет повысить общий уровень интеллектуального развития, обеспечить ребенку дополнительные возможности для удовлетворения своих образовательных и творческих потребностей, и реализуемая в свободное время.

Концепция развития дополнительного образования детей была утверждена в 2014 году, в ней определены ценность, миссия, задачи и принципы развития дополнительного образования.

Основные направления Концепции:

1. обеспечение доступности ДО;
2. расширение спектра дополнительных образовательных программ;
3. развитие кадрового потенциала системы ДО детей;
4. модернизация инфраструктуры ДО;
5. развитие системы управления качеством реализации ДО;
6. внедрение негосударственного сектора в оказании услуг ДО, а также механизмов государственно-частного партнерства.

Данная Концепция должна быть реализована в 2020 году, при этом процент вовлеченных в дополнительное образование школьников предположительно составит 70-75%.

### **Литература**

1. Дополнительное образование детей за рубежом: понимание, политика, регулирование /Н.М. Жулябина; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 40 с.
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р
3. Циолковский, К.Э. Нирвана. – Калуга: изд. автора, 1914. – 16.

УДК 374

eLIBRARY.RU: 14.27.00

**Доронин И.В.**

магистр педагогики,

педагог дополнительного образования

МБОУДО «ЦРТДиЮ «Созвездие» г. Калуги,

старший научный сотрудник

ГМИК им. К.Э. Циолковского

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ FORMATION OF ENGINEERING THINKING IN THE PROLOCESS OF TECHNICAL EDUCATION OF CHILDREN**

**Аннотация:** В статье рассматривается процесс формирования инженерного мышления, способствующий развитию творческих способностей и совершенствованию технической подготовки учащихся технических объединений учреждений дополнительного образования.

Инженерное мышление включает в себя разные виды мышления, творческое воображение и фантазию. Триединство творческого, наглядно-образного мышления и инженерного мышления способствует многоплановому системному творческому осмыслению технических знаний и обеспечивает условия для их развития в рамках образовательного процесса.

**Ключевые слова:** инженерное мышление, творческие способности, дополнительное образование детей.

**Abstract:** The article examines the process of forming engineering thinking, contributing to the development of creative abilities and improving the technical training of students of technical associations of institutions of additional education.

Engineering thinking includes different types of thinking, creative imagination and fantasy. The trinity of creative, visual-figurative thinking and engineering thinking contributes to a multifaceted systemic creative understanding of technical knowledge and provides conditions for their development within the educational process.

**Keywords:** engineering thinking, creativity, additional education for children.

Формирование творчески мыслящей личности является одной из важнейших задач современного образования. Потребность понять природу творчества и пути ее развития возникла как следствие необходимости воздействовать на творческую деятельность с целью повышения ее эффективности. Один из путей решения этой проблемы – усиление творческого потенциала личности посредством развития инженерного мышления.

Конечно, в общеобразовательных учреждениях в процессе обучения математике, физике, технологии, информатике происходит формирование научного мировоззрения, универсальных учебных действий, творческих способностей необходимых ребенку. Но задача

формирования творческих способностей является перспективным средством объединения и интеграции усилий не только педагогов общеобразовательных дисциплин, но и педагогов дополнительного образования, обучающихся, в том числе, и техническим дисциплинам.

Развитие современного общества неразрывно связано с научно-техническим прогрессом. Информационно-коммуникационные технологии становятся неотъемлемой частью образовательной деятельности, способствующей умственному и эстетическому воспитанию детей, развитию их творческого потенциала. Активно создается благоприятная среда для развития инновационных направлений технического творчества. Идея развития инженерного мышления, и, как следствие – творческих способностей и совершенствование технической подготовки подрастающего поколения приобретает государственное значение.

Учитывая запросы современного мира, образовательным организациям предстоит подготовка технических кадров, уже начиная с младшего школьного возраста. Решить данную задачу поможет конструкторская деятельность, которая задействует в процессе работы одновременно и голову, и руки ребенка.

Младшие школьники чрезвычайно пытливы и любознательны, способны с головой уходить в интересующие их занятия, работу. Они изобретательны в играх, в использовании материалов и идей; часто высказывают много разных соображений по поводу конкретной ситуации; способны по-разному подойти к проблеме или к использованию материалов; способны продуцировать неординарные идеи или находить оригинальный результат.

Проблемой творческих способностей занимались многие ученые, такие как Л. Н. Коган, Л. С. Выготский, Н. А. Бердяев, Д. С. Лихачёв, А. С. Каргин, О. И. Мотков, В. А. Разумный и др.

Психолого-педагогические исследования (Л.С. Выготский, А.В. Запорожец, Л.А. Венгер, Н.Н. Поддьяков, Л.А. Парамонова и др.) показывают, что наиболее эффективным способом развития интереса детей к техническому творчеству, зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение, проектирование и изготовление объектов техники, обладающих признаками полезности или субъективной новизны.

Отечественные педагоги и исследователи технического творчества Г.С. Альтшуллер, Г.Я. Буш, Н.И. Серeda, А.И. Половинин разработали методы и приемы технического обучения детей, которые нашли широкое применение в нашей стране.

Нельзя отрицать и тот очевидный факт, что в конструкторской деятельности инженерное мышление с творческой составляющей имеет немаловажное значение.

В настоящее время процесс гуманитаризации высшего технического образования, развитие научно-технического творчества ярко проявляется в конструкторской деятельности.

Понятие «деятельность» можно было бы определить по словарю русского языка. Это занятие, труд, работа. Но данное понятие имеет и глубокий философский смысл, который может быть раскрыт как форма активного отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование.

Понятие деятельности включает в себя цель, средство, результат и сам процесс деятельности. Деятельность подразделяется на репродуктивную (направленную на получение уже известного результата известными средствами) и продуктивную деятельность, или творчество, связанную с выработкой новых целей и соответствующих им средств, либо с достижением известных целей с помощью новых средств. Отсюда следует, что понятие «творчество» может быть определено как создание новых по замыслу духовных и материальных ценностей, как деятельность, порождающая нечто качественно новое, никогда ранее не бывшее.

В последнее время понятия «инженерное мышление», «конструкторская деятельность», используются в философии, психологии, педагогике, гуманитарных и технических науках. Есть ли смысл упоминать эти понятия при обучении педагогов и, тем более, учителей гуманитарного направления? Для ответа на этот вопрос необходимо правильно представлять основные положения инженерного мышления в конструкторской деятельности в различных областях, в том числе, в педагогике.

По утверждению ученых, инженерное мышление должно включать различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др. Основой инженерного мышления в педагогической области являются творческое воображение и фантазия, многоплановое системное творческое осмысление технических знаний и направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях.

Триединство творческого, наглядно-образного мышления и инженерного мышления требует обеспечения условий для их развития в рамках образовательного процесса. Творческую и наглядно-

образную составляющие могут развивать не только в учреждениях дополнительного образования, но и в школе на уроках естественнонаучных дисциплин. С реализацией технической составляющей возникают проблемы, которые обусловлены различием содержания учебных программ по предмету «технология» с реальной конструкторской деятельностью.

Традиционный подход, ориентированный на готовые знания и исполнительские функции, не обеспечивает формирование системного видения целей и средств, предстоящей деятельности в ее целостности. В современных условиях при создании сложных технических систем и высоких технологий проблема формирования инженерного мышления является особо актуальной.

Воспитание интереса к профессии должно реализовываться с младшего школьного возраста. Одним из эффективных инструментов для профессионального самоопределения и развития технического мышления, а также навыков технического конструирования является техническое творчество.

Различные конкурсные мероприятия, где учащиеся могут применить свои знания и умения, по сути «профессиональные пробы», позволят учащимся более активно профессионально самоопределяться и являются эффективными средствами мотивации к технической деятельности.

УДК 378

eLIBRARY.RU: 14.35.00

**Плескачев Д.С.**

магистрант

ФГБОУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»,

г. Калуга

**ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ  
С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА  
FEATURES OF LEARNING FOR STUDENTS  
WITH HEARING IMPAIRMENT**

**Аннотация:** В данном материале рассмотрим вопрос обучения студентов с нарушением слуха, трудности, с которыми им приходится столкнуться при получении образования, а также специфические

приёмы и методы психолого-педагогической поддержки лиц данной категории.

**Ключевые слова:** студент, нарушение слуха, социализация, самореализация, информатизация.

**Abstract:** In this article we consider the question of teaching students with hearing impairments, the difficulties they have to face in accessing education, as well as specific techniques and methods of psychological and pedagogical support of this category of persons.

**Keywords:** student, hearing loss, socialization, self-realization, informatization.

Лица, имеющие нарушения слуха могут и должны получать, как общее, так и высшее образование. Жизненный путь великого русского ученого – К.Э. Циолковского серьезное тому подтверждение.

Калужский этап жизни К.Э. Циолковского начинается с 1892 года с преподавания им геометрии и арифметики в Калужском уездном училище. Великий ученый – невероятно разносторонний человек, имеющий, к сожалению, довольно серьезное нарушение слуха, кроме учительствования, работает над трудами по воздухоплаванию и космонавтике, совершает научные открытия.

Студент с нарушением слуха пришел учиться в вуз. Несомненно, особого внимания с первых дней в учебном заведении требует поддержание в норме его психо-эмоционального состояния, поскольку затруднения в восприятии устной речи обязательно приведут студента с особенностями развития к нарушению коммуникативных навыков, развитию замыкания в себе и некоторой отстранённости от окружающих.

В решении этого вопроса поможет своевременное включение в процесс обучения студента с нарушением слуха специалистов психолого-педагогического сопровождения, таких как: сурдопедагог, психолог-педагог, дефектолог, логопед, социальный педагог.

При обучении студента с нарушением слуха, его необходимо посадить как можно ближе к преподавателю, что позволит ему лучше усваивать учебный материал, потому, как даже при тотальной глухоте, люди, имеющие данную особенность развития, умеют хорошо считывать устную речь с губ.

Основопологающим является также принцип дублирования абсолютно любой звуковой информации её визуальным эквивалентом.

Необходимо также применять приём опережающего чтения, который заключается в том, что студент совместно с преподавателем знакомится с материалом лекции заранее, с целью поиска и

последующего дополнительного разъяснения незнакомых слов, фраз, специальной терминологии.

Обязательно следует учесть возможность применения видеoinформации, которая по необходимости должна сопровождаться бегущей строкой.

При частично сохранном слухе студенту поможет разного рода звукоусиливающая аппаратура, потому как, самой важной задачей преподавателей в таком случае будет сохранение и использование остаточного слуха.

При объяснении нового материала преподавателю важно учесть следующее правило: нельзя резко менять тему разговора, для того, чтобы студент успел переключить своё внимание на следующий материал, необходимо применение вводных фраз вроде: «А теперь мы с вами поговорим о...».

Важнейшими задачами психолого-педагогического сопровождения лиц с нарушением слуха при обучении в вузе выступают:

- 1) формирование у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья навыков эффективного обучения;
- 2) психологическая адаптация выпускников образовательных организаций с нарушением слуха к условиям образовательного учреждения высшего образования, коллективу студентов;
- 3) развитие мотивации самообразования и личностного самосовершенствования у выпускников образовательных организаций с нарушением слуха;
- 4) помощь выпускникам образовательных организаций с нарушением слуха в профессиональном самоопределении и развитии мотивации к обретению профессии;
- 5) психологическая подготовка выпускников образовательных организаций с нарушением слуха к осуществлению профессии и связанным с ней взаимодействиям;
- 6) совершенствование у выпускников образовательных организаций с нарушением слуха профессионально-значимых личностных свойств [1].

### **Литература**

1. Обучение студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья: методические рекомендации для преподавателей МГПИ / сост. О.В. Бобкова; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2017. – 91 с.
2. Психолого-педагогическое сопровождение семьи ребенка с ограниченными возможностями здоровья. Учеб. пособие / В.В.

Ткачева, Е.Ф. Архипова, Г.Ф. Бутко /Под ред. В.В. Ткачевой. – М.: Академия, 2014. – 272 с.

УДК 376.3

eLIBRARY.RU: 14.27.00.

**Соловьева Е.А.**

МБОУ ДО «Детско-юношеский  
Центр космического образования  
«Галактика» г. Калуги

**КОСМИЧЕСКИЙ РИСУНОК КАК МЕТОД ТВОРЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ И ИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО  
ИНТЕРЕСА К ТЕМЕ КОСМОСА И КОСМОНАВТИКИ  
SPACE FIGURE AS A METHOD OF  
CREATIVE DEVELOPMENT OF STUDENTS  
AND THEIR COGNITIVE INTEREST  
TO THE TOPIC OF SPACE AND COSMONAUTICS**

**Аннотация:** В статье с опорой на космическую философию К.Э. Циолковского рассматривается проблема повышения интереса детей к теме космоса и космонавтики, а также – к профессиям авиакосмической индустрии, для решения которой автором, как один из вариантов, предлагается дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Космический рисунок».

**Ключевые слова:** космос, ученый, педагог, космонавт, творчество, созидание, космическое образование, образовательно-воспитательная и изобразительная деятельность.

**Abstract:** The article, based on the space philosophy of K.E. Tsiolkovsky, examines the problem of increasing children's interest in the topic of space and astronautics, as well as in the professions of the aerospace industry, for the solution of which the author, as one of the options, proposes an additional general educational general developmental program «Space picture».

**Keywords:** space, scientist, teacher, astronaut, creativity, creation, space education, educational and visual activity.

1. Человек и космос. От древних времен и до сегодняшних дней.
2. Особая актуальность темы космоса на Калужской земле. К.Э. Циолковский – ученый, выдающийся педагог и мыслитель, внесший

неоценимый вклад в утверждение космической точки зрения на человека и его воспитание.

3. Некоторые причины снижения интереса детей к профессиям, связанным с космонавтикой. Неудовлетворенность детской любознательности и дефицит потенциальных специалистов авиакосмической индустрии. Успешные попытки привлечь интерес школьников к профессиям, связанным с космонавтикой. Роль космического образования в формировании целеустремленности, стремления к образованности, в развитии интеллектуального уровня ребенка.

4. Образовательно-воспитательная деятельность, направленная на формирование представлений детей о космосе. Развитие способностей к творчеству и созиданию, гармоничного отношения к Природе, ответственности за будущее человечества через восприятие им себя, как части единого Космоса, а также - умственных, познавательных, коммуникативных способностей учащихся, осуществляемое через различные виды изобразительной деятельности. Сотрудничество основного и дополнительного образования.

5. Из опыта работы педагога. Выдержки из программы «Космический рисунок» для учащихся учреждений основного и дополнительного образования. Концепция, принципы, цель, задачи, условия реализации программы. Тематическое планирование. Содержание ряда занятий. Участие детских творческих работ на тему космоса и космонавтики в конкурсах и фестивалях различного уровня.

6. Выводы.

### **Литература**

1. Ломов С.П. Методология художественной деятельности. Инновационные проекты и программы в образовании. Инновации и эксперимент в образовании. 2013; Т. 2: с. 49-52.
2. Мухина В.С. Изобразительная деятельность ребенка как форма усвоения социального опыта. М., 2011. 240 с.
4. Полуянов Ю.А. Методы изучения детского рисунка. Сообщение III. Анализ цвета. //Новые исследования в психологии. 2011. N 2. с. 53-60.
5. Ростовцев Н.Н. Методика преподавания изобразительного искусства в школе. Москва: АГАР, 2000.
6. К. Э. Циолковский. Вне Земли. Изд.: НИЦ «Луч», 2008 г.
7. Циолковский К.Э. Космическая философия. Сборник. – М.: ИДЛи, Сфера, 2004. - 496 с.

**Сапожникова Н.В.**  
педагог дополнительного образования  
МБОУДО «Детско-юношеский  
Центр космического образования  
«Галактика» г. Калуги

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ  
В МБОУДО ДЮЦКО «ГАЛАКТИКА» Г. КАЛУГИ  
USE OF HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES  
AT ROBOTIC LESSONS  
IN MBOUDO DYUTSKO «GALAXY» KALUGA**

**Аннотация:** Автор статьи, ссылаясь на антропологическую концепцию К.Э. Циолковского, рассматривает значение здоровьесберегающих образовательных технологий и варианты их использования педагогами на занятиях по робототехнике в МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги.

**Ключевые слова:** антропологическая концепция К.Э. Циолковского, здоровьесберегающие образовательные технологии, статичное положение, робототехника, двигательная активность, организация предметной среды, динамические условия перемещения.

**Abstract:** The author of the article, referring to the anthropological concept of K.E. Tsiolkovsky, considers the importance of health-saving educational technologies and the options for their use by teachers in robotics classes at the Municipal Budgetary Educational Establishment of Continuing Education «Children and Youth Center for Space Education «Galaxy»in Kaluga.

**Keywords:** anthropological concept of K.E. Tsiolkovsky, health-saving educational technologies, static position, robotics, physical activity, organization of the subject environment, dynamic conditions of movement.

1. Введение. Антропокосмическая концепция К.Э.Циолковского. К.Э.Циолковский о необходимости совершенствования духовного и физического здоровья человека для обретения высшей свободы, о роли образования и педагога в этом процессе.

2. Виды здоровьесберегающих технологий. Сущность и значение здоровьесберегающих образовательных технологий (ЗОТ). Три подгруппы ЗОТ.
3. Двигательная активность. Ее значение в жизни человека. Малоподвижный образ жизни и его отрицательное влияние на физическое и психологическое развитие ребенка. Отрицательное влияние гипокинезии и гиподинамии на сопротивляемость молодого организма инфекционным, простудным, а также иного рода заболеваниям. Актуальность вопроса о двигательной активности школьников.
4. Кабинет робототехники МБОУДО ДЮЦКО «Галактика». Организация предметной среды, не позволяющая детям находиться в статичном положении чрезмерно длительное время. Учет педагогами динамических условий перемещения детей в пространстве на переменах и во время занятий. Мебель, оборудование, технические средства обучения, их расположение в классе.
5. Виды заданий, методы и приемы, используемые педагогами с целью обеспечения максимально допустимой двигательной активности учащихся в ходе занятия. Предметные, метапредметные и личностные задачи, решаемые педагогами на занятиях по робототехнике в МБОУДО ДЮЦКО «Галактика».
6. Выводы.

### **Литература**

1. Циолковский К.Э. Космическая философия. Сборник. –М.:ИДЛи, Сфера, 2004.-496 с.
2. Безруких М.М., Сонькин В. Здоровьесберегающие технологии в общеобразовательной школе: методология анализа, формы, методы, опыт применения. – М.: ИВФ РАО. 2002.
3. Гигиенические требования к условиям обучения в образовательных учреждениях: СанПин 2.4.2. 11.78-02. Издание официальное. – МинЗдрав России. – М.; 2002.
4. Сметанкин А.А. Здоровый человек – здоровая нация – здоровые решения – процветающая Россия // здоровье России и Биологическая обратная связь. – 2003. – № 1. – С. 2-13.
5. Татарникова Л.Г. Педагогика здоровья: здоровьесберегающие образовательные технологии. – СПб.: СПбАППО, 2009. – 184 с.

**Казачинский А.Е.**  
кандидат педагогических наук,  
профессор кафедры менеджмента и маркетинга,  
член-корреспондент РАЕН  
АНО ВО МГЭУ, Калужский институт (филиал)

**КОСМИЧЕСКИЕ И КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:  
ОТ ТЕХНОЛОГИИ ДО РЕЗУЛЬТАТА  
SPACE AND COGNITIVE TECHNOLOGIES:  
FROM TECHNOLOGY TO RESULT**

*«Сегодня не знания, а их понимание становится  
задачей воспитания ума и сознания» /С. Катица/*

**Аннотация:** Сколько космических технологий появилось в нашей повседневной жизни, что многие из молодых людей даже не задумываются об их количестве и секретной принадлежности в свое время. Сколько предметов быта, инструментов, приспособлений, композитных материалов появилось благодаря космическим технологиям. Когнитивные технологии: от технологии до результата: 12 технологий включения личности в образовательное пространство.

**Ключевые слова:** космические и когнитивные технологии, личность, образовательное пространство (гуманитарно-интеллектуальная школа, учебно-образовательный центр, студенты, молодые предприниматели и бизнесмены, молодые специалисты).

**Abstract:** How many space technologies have appeared in our daily life that many of the young people do not even think about their number and secret belonging at the time. How many household items, tools, devices, and composite materials appeared thanks to space technologies. Cognitive technologies: from technology to result: 12 technologies for integrating the individual into the educational space.

**Keywords:** space and cognitive technologies, personality, educational space (Humanities and intellectual school, educational center, students, young entrepreneurs and businessmen, young professionals).

**Космические технологии**

Со второй половины XX века человек без усталости осваивает космос, и даже технологии, предназначенные для использования за пределами

нашей планеты, успешно приспособились к земным условиям. Сколько космических технологий появилось в нашей повседневной жизни, что многие из молодых людей даже не задумываются об их количестве и секретной принадлежности в свое время. Сколько предметов быта, инструментов, приспособлений, композитных материалов появилось благодаря космическим технологиям: от сверхпрочного стекла и ткани, до тончайших научных и медицинских приборов до уникальных систем жизнеобеспечения. Современные молодые родители и их дети не задумываются о средствах связи, современных способах коммуникаций, гаджетах, уникальных приборах по очистке воды, воздуха. И механизмах по очистке воды, воздуха и автоматического регулирования температуры, электроэнергии, давления в бытовых приборах и бытовой технике.

Какую помощь оказала Вселенная (вернее её исследование) людям?

Можно напомнить всего **6 космических технологий**, которые кардинально изменили жизнь на Земле. Сегодня существуют сотни тысяч технологий, разработанных для освоения космоса. Однако некоторые из них оказались куда полезнее в повседневной жизни, чем на МКС или «Аполлоне».

1.Телескоп «Хаббл» и диагностика рака груди; 2.Марсианская миссия Viking и прочные шины; 3. «Аполлон-11» и спортивные кроссовки; 4.МКС и «липучка»; 5. Модели ракетных двигателей и пересадка сердца; 6. Космическая система очистки воды и небьющиеся очки.

Как же связаны космические технологии и технологии в обучении и подготовке будущих специалистов и профессионалов в предметной деятельности? Создавая условия определённой (практической) трудности и сложности решения управленческих задач, часто студентам и обучающимся в старших классах приводим примеры из области освоения космоса и применения космических технологий в повседневной жизни на Земле: о организации космического производства и космических полетов до создания уникальных приборов, медицинских препаратов, композитных материалов и продуктов питания.

На практических занятиях и семинарах, часто, в последнее время – особенно в эпоху ЕГЭ и частичной цифровизации образовательного процесса, приходится использовать, – отработанные годами – когнитивные технологии, которые способствуют развитию специальных (частично профессиональных) способностей, когнитивных приемов и навыков самостоятельного мышления и принятия управленческих решений.

Для нас, преподавателей и консультантов по управленческой деятельности и организации и ведения бизнеса – технология как набор приёмов и осмысленных действий. Мы используем гуманитарные технологии в СМД- как методологию – систематизацию, со-организации и упорядочивания в пространстве и во времени компонентов целенаправленной деятельности людей на основе современного гуманитарного знания.

**Когнитивные технологии: от технологии до результата:**

12 технологий включения личности в образовательное пространство (для гуманитарно-интеллектуальной школы, учебно-образовательного центра, для студентов, для молодых предпринимателей и бизнесменов, молодых специалистов и остальных людей равнодушных к реальной и будущей жизни в XXI веке).

1-я технология – Т. включения: что ты имеешь? Что ты знаешь? Что ты умеешь? (Как мы используем генетическую память);

2-я технология – Т. расположения: чем ты располагаешь (реальные знания, технологии, умения);

3-я технология – Т. узнавания: подтверждение и сохранение того, что ты знаешь (синергия), то ты и имеешь, то и получается лучше всего в реальном времени;

4-я технология – Т. претензий: на что ты претендуешь и имеешь основания (эгоизм и способности);

5-я технология – Т. «Пандоры»: почему не получается или за чем ты за это взялся;

6-я технология – Т. «перестройки»: перестроиться или приспособиться (формирование гибкого мышления), как заручиться поддержкой у самого себя;

7-я технология – Т. резерва: человек как проект природы («матрица резерва»);

8-я технология – Т. развития: личность как проект общества (притязания и способности; «маятник успеха»);

9-я технология – Т. вхождения: вхождение в организацию (законы и принципы организации);

10-я технология – Т. роли и принципов: роль организации в жизни человека; роль человека в жизни организации;

11-я технология – Т. горизонтов: «горизонты неясных знаний» или почему тебя учат тому, что не пригодится в жизни;

12-я технология – Т. успеха: как добиться успеха, опираясь на новые знания и их понимание.

*Надо помнить*, что «Технологии – это искусство, мастерство, умение, совокупность методов обработки, изменения состояния»

### **Литература**

1. Кадры XXI века: гуманитарно-экономическое образование и пути его развития: материалы межвузовской научно-практической конференции преподавателей и студентов. - Калуга: КФ МГЭИ, 2009. – 121с.
2. Казачинский А.Е. Модели формирования будущего специалиста как одно из условий кадрового обеспечения деятельности организации постиндустриального общества. // Матер. Научн.-практ. конф.. Калуга, 2004. – с.38-41.
3. Казачинский А.Е. Современное образование: теория и практика. – ГП «Облиздат». 2011. - 167с.
4. Казачинский А.Е. Проекция человека XXIвека: от идеи до воплощения. – Издательство МГЭИ, М.: 2016. 250с.: ил.
5. Проблемы современного образования. Электронное периодическое издание. – 2010. – № // <http://www.pmedu.ru/cnt/news/index.php>.
6. Концепция духовно-нравственного воспитания российских школьников. А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков // <http://www.rkomitet.ru/school/program/action/2009/razdel/cdn>
7. Селевко, Г. К. Технологии развивающего обучения / Г.К. Селевко. – Москва: НИИ школьных технологий, 2005. – 185 с.
8. Якунин В.И., Роик В.Д., Сулакшин С.С. Социальное измерение государственной экономической политики. Центр проблемного анализа и государственно-управленческого проектирования. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. - 208 с.
9. <https://www.computerra.ru/236611/kosmicheskie-tehnologii-v-povsednevnoj-zhizni/>;
10. <https://topor.info/tops/kosmicheskie-tehnologii-budushhego>;
11. <https://provelik.ru/putishestviya/kosmicheskie-tehnologii-v-byty-vse-o-kosmose.html>).

УДК 159.9  
eLIBRARY.RU

**Илюшина М.И.**  
психолог высшей квалификационной категории,  
автор настольных психологических игр,  
помощник директора по учебной и научной работе  
АНО ВО Калужского института (филиала) МГЭУ г. Калуга  
**Артемова О.В.**

педагог-психолог высшей квалификационной категории,  
директор АРИТ «ИЛАРТ»

**Нечаева О.А.**

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры педагогики КГУ им. К.Э.Циолковского

**ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК МЕТОД  
ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
GAME-BASED LEARNING APPROACH IN VOCATIONAL  
EDUCATION AND TRAINING SYSTEM**

**Аннотация:** В статье представлен опыт и значение применения игровых технологий, настольных психологических игр для обучения студентов. Данные игры можно использовать для обучения педагогов и психологов различных степеней образования: высшего, в рамках повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Игры будут интересны и доступны для студентов первых курсов и выпускных. Описываемые игры носят и обучающий и практико-ориентированный характер. Они могут выступать средством диагностики профессиональных компетенций. В статье подчеркивается значение игровых технологий в личностно-профессиональном развитии студентов.

**Ключевые слова:** игровые технологий, обучение, воспитание, настольные психологические игры, личностно-профессиональное развитие.

**Abstract:** the article presents the experience and significance of using game technologies, table psychological games for teaching students. These games can be used to train teachers and psychologists in various fields of education: higher education, as part of professional development and retraining. Games will be interesting and available for first-year and graduate students. The described games are both educational and practice-oriented. They can act as a tool for diagnosing professional competencies. The article emphasizes the importance of game technology in the personal and professional development of students.

**Keywords:** game technologies, training, education, Board psychological games, personal and professional development.

Современное общество предъявляет ряд требований к системе профессионального образования. В том числе, глобальная информатизация и практико-ориентированные тенденции

обуславливают выработку новых стратегий и методов подготовки специалистов. Одним из таких методов является игра! Все большее число ученых и специалистов – практиков доказывают эффективность интерактивных, игровых технологий как обучающих технологий в системе образования.

Как отмечает А.Н. Бражникова, использование игровых технологий в вузовской практике способствует развитию творческой активности студентов, обеспечивает постепенное снятие демобилизующей напряженности, скованности, нерешительности, создает условия для повышения значимости своего «Я». Игра становится уникальной технологией, выполняющей диагностическую, терапевтическую, обучающую, развивающую функции и как результат, игра все более активно используется не только как средство обучения, но и как инструмент развития личности, повышения ее профессиональной компетентности.[1, С.10].



**Рис. 1.** Функции игры в вузовской практике

Важным преимуществом применения именно игровых технологий в практике профессиональной подготовки будущих педагогов и психологов является их универсальность. Психологические игры помогают в решении задач связанных с переходом к стандартам нового поколения, определившим необходимость формирования у выпускников не только определенных знаний и умений, но прежде всего особых «компетенций», проявляющихся в способности применения этих знаний и умений на практике, в реальном деле, при создании новой конкурентоспособной продукции, в разнообразных жизненных ситуациях [2, С.81].

В рамках курса «Введение в профессию психолог», И.П.Краснощеченко отмечает, что игровая технология помогает осознанию предметного и социального контекста будущей профессиональной деятельности, а процесс подготовки и проведения игры способствует решению следующих задач:

- 1) формированию лично-значимых представлений о содержании деятельности психолога в зависимости от профиля подготовки и специальности;
- 2) усилению мотивации лично-профессионального развития студентов на предстоящий период обучения и постановке конкретных задач для себя;
- 3) развитию опыта группового взаимодействия студентов в процессе решения игровых интеллектуально-практических задач;
- 4) обобщению и систематизации знаний [3].

Большое значение имеет подготовка студентов-бакалавров имеющих языковой барьер. Для многих преподавателей объяснение специальных категорий студентам - иностранцам становится достаточно трудной задачей. Моделирование деятельности, применение практических заданий, облаченных в настольную игру, выступает как дополнительный метод обучения, и проверки знаний.

Представляя опыт применения настольных психологических игр в рамках подготовки будущих педагогов и психологов, хочется отметить:

1. Настольную психологическую игру - тренажер «Я психолог»
2. Настольную психологическую игру «Общая психология».

В настоящее время готовится к апробации настольная психологическая игра «Основы педагогики» для студентов направления подготовки: Педагогическое образование.

Использование игры как обучающей и развивающей технологии в профессиональной подготовке студентов способствует формированию

у них как общекультурных, так и профессиональных компетенций, влияет на развитие таких сторон профессионализма, как мотивационная и операционально-технологическая.

Данные настольные психологические игры могут применяться как в рамках учебных дисциплин, так и в рамках научной и внеучебной работы. Применение игр, как факультативных занятий способствует повышению качества знаний у студентов.

Игра – тренажер «Я психолог» направлена на решение профессиональных задач, расширение сферы понимания важности данной профессии, умение решать задачи из разной практической психологической области, что в свою очередь может помочь в самоопределении направленности своей профессиональной деятельности будущих психологов.

Данная игра ориентирована на понимание особенностей профессиональной деятельности психолога в таких структурах как: образование, здравоохранение, экономика организации, право.

Настольная психологическая игра «Общая психология» – это комплекс заданий из курса «Общая психология», помогающий «просто говорить и сложном», тренировать себя в понимании важных основ психологических знаний. Данная игра помощник, как студенту, так и преподавателю в решении обучающих и контролирующих задач обучения.

Настольная психологическая игра «Основы педагогики» ставит свое целью: актуализация знаний студентов о педагогике как науки. Основными задачами игры являются: закрепление знаний об основных категориях науки, методах и логики научного исследования, формирование у них педагогического мышления, профессионально-педагогической направленности, развитие педагогических умений и навыков.

Данная игра содержит 3 модуля:

Модуль 1. Введение в педагогическую профессию.

Модуль 2. Обучения, как основная направленность педагогики

Модуль 3. Воспитания - ведущее понятие в педагогике.

Можно сказать, что игровые технологии в профессиональной подготовке будущих специалистов открывают поле для работы с профессиональными ценностями, идеалами. Повышенная мера профессиональной ответственности в педагогической и психолого-педагогической деятельности, обусловленная зависимостью от качества предоставляемых услуг по обучению, воспитанию и развитию обучающихся, предъявляет дополнительные требования к подготовке специалистов этих сфер деятельности.

Настольные психологические игры актуализируют профессиональное самоопределение студентов, их мотивацию к учебно-профессиональной деятельности, способствуют профилактики стресса и эмоционального выгорания, помогают осознать области практического применения теоретических знаний

В игровой ситуации, выполняя ходы, участники игры получают карточки с заданиями, предлагающие для осмысления различные ситуации из профессиональной деятельности, требующие принятия решения, определения собственной позиции. Использование в игре не только кейс - ситуаций и решение задач, но и игрового, соревновательного момента, дополнительных игровых и занимательных заданий создает условия для проявления межличностных отношений и позиций участников друг к другу. Включение в игру заданий на командообразование способствует формированию дружеской атмосферы в коллективе, развивает навыки взаимодействия и коммуникации.

При разработке настольных психологических игр авторы ориентируются на профессионально-этические нормы. В процессе игры происходит осмысление и уточнение этических норм, овладение ими, что в последующем обеспечивает перенос их на другие ситуации учебно-профессиональной и квази-профессиональной деятельности.

Значимым результатом игры признается побуждение студента к размышлениям, к желанию действительно изменять что-то в себе, принять на себя ответственность за свое нравственное и профессиональное становление, за свою жизнь [1, С.11].

Динамика игры не задается жесткими рамками, ход игры зависит от самих участников, в процессе игры возникают неожиданные ситуации, происходят различные процессы, требующие анализа, принятия решения, эмоциональной устойчивости. «В центре внимания игровой ситуации – уникальная целостная личность, стремящаяся к максимальной реализации своих возможностей (к самоактуализации), открытая для восприятия нового опыта, способная на осознанный и ответственный выбор в разнообразных жизненных ситуациях» [4, С.97].

Применение в образовательном процессе настольной психологической игры, использующей знания о профессиональном труде педагога и психолога, систематизирует представления студентов о составляющих профессионально деятельности.

Применение в игре различных техник, упражнений и заданий, их выполнение и последующее проведение рефлексии участниками обогащает арсенал профессиональных знаний и умений участников.

Практика проведения подобных игр формирует и развивает общие и специальные профессиональные способности участников игры.

Л.С.Выготский сформулировал закон - обучение влечет за собой развитие, так как личность развивается в процессе деятельности. Именно в активной игровой деятельности, направляемой преподавателем, студенты овладевают необходимыми знаниями, умениями, трансформируя их в компетенции, столь значимые для будущей профессиональной деятельности, развивая творческие способности.

Данные игры можно использовать для обучения педагогов и психологов различных степеней высшего образования, в рамках повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Логика игр построена таким образом, что они будут интересны и доступны для студентов первых курсов и выпускных. Важным будет содержание и объем ответа, логика и структура рассуждения. Данные игры носят и обучающий и практико-ориентированный характер. Они могут выступать средством диагностики профессиональных компетенций.

Можно сделать вывод о том, что, игровые технологии обладают значительными возможностями влияния на личностно-профессиональное развитие студентов: на развитие их профессионального самосознания, когнитивной, ценностно-смысловой, мотивационной, поведенческой сфер, личностных особенностей, профессиональных компетенций.

### **Литература**

1. Бражникова А.Н. Об использовании имитационной игры в изучении курса «Психология нравственности профессионала» // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена №129, 2011 С.9
2. Козлова Н.В. Психолого–акмеологическое знание в системе высшего профессионального образования.
3. Краснощеченко И.П. Деловая игра «Моделирование профессиональной деятельности психолога» в системе психолого-педагогического сопровождения адаптации студентов-психологов// Актуальные проблемы теоретической и прикладной психологии/ Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ярославль, 2012. С. 270-272.
4. Матяш Н.В., Павлова Т.А. Методы активного социально – психологического обучения. М., 2007.

Дюжова М.П.  
методист, педагог дополнительного образования  
МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги

**РЕАЛИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПЕДАГОГИКИ  
И ИДЕИ ГЛОБАЛЬНО КОСМИЧЕСКОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО  
ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
МБОУДО ДЮЦКО «ГАЛАКТИКА» Г. КАЛУГИ  
IMPLEMENTATION OF SPACE PEDAGOGY AND IDEA OF  
GLOBAL SPACE RESPONSIBILITY K.E. TSIOLKOVSKY  
THROUGH EDUCATIONAL ACTIVITIES  
MBOUDO DYUTSKO «GALAXY» KALUGA**

**Аннотация:** в статье раскрыты приоритетные принципы организации воспитания и обучения детей в МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги, которые направлены на формирование лидерских качеств, развития социального творчества, формирования социальных компетенций, что соответствует идеи глобально космической ответственности К.Э.Циолковского.

**Ключевые слова:** дополнительное образование, Циолковский, МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги, программы дополнительного образования, педагогический коллектив, ученый, учащиеся, планетарное мышление, нравственная ответственность, педагог, лидерские качества, космическая ответственность.

**Abstract:** the article reveals the priorities and principles of upbringing and education of children in MBOUDO DUCKO «Galaxy» of Kaluga, which are aimed at development of leadership skills, development of social creativity, social competences development, which corresponds to the ideas of globally responsible space of K. E. Tsiolkovsky.

**Keywords:** additional education, Tsiolkovsky, MBOUDO DYUTSKO «Galaktika» Kaluga, additional education programs, teaching staff, scientist, students, planetary thinking, moral responsibility, teacher, leadership qualities, space responsibility.

Главной целью образования является полноценное и качественное развитие человека, одной из основных задач – формирование глобального миропонимания, ценностными основами которого должны стать духовность и гражданственность. Последнее предполагает осознание себя гражданином не только своей страны, но

и мира, исповедующим высокие моральные качества, гуманистические идеалы, ценности и нормы. Когда наступит осознанность каждым человеком ответственности за судьбу человечества, планеты и околоземного пространства (глобально-космическая ответственность), люди смогут разобраться в причинах существующих проблем и найти их оптимальное решение.

В своей работе «Этика, или Естественные основы нравственности», Константин Эдуардович Циолковский поставил перед собой уникальную задачу: вывести нормы этики из фундаментальных законов природы и убедить тем самым людей в бессмысленности нарушения этих норм. Обратившись к анализу человеческой деятельности, ученый развил мысль о том, что от того, какие идеалы и ценностные ориентиры будут сформированы в человеке, зависит не только судьба каждого гражданина, но и всего человечества, планеты, всей Вселенной, так как будущее человека самым тесным образом связано с освоением космического пространства, и совсем не безразлично, какие нравственные ценности он понесет с собой в космос, чем будет руководствоваться в процессе своей преобразовательной космической деятельности. К.Э. Циолковский считал, что для достижения положительных результатов необходимо воспитать в человеке основу: нравственную ответственность всех перед всеми.

При организации дополнительного образования детей в МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги педагогический коллектив опирается на следующие приоритетные принципы:

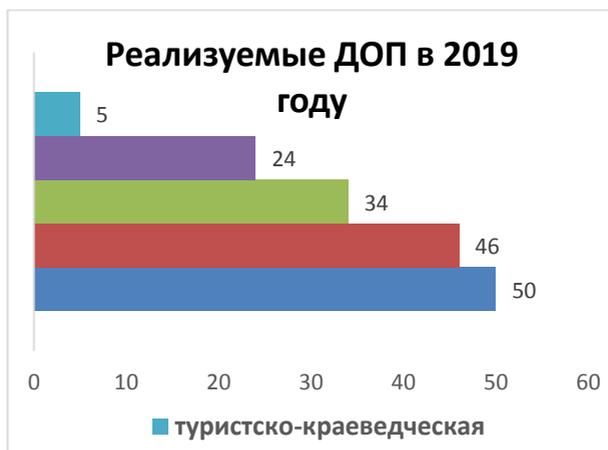
- свободный выбор ребенком видов и сфер деятельности;
- ориентация на личностные интересы, потребности, способности ребенка;
- возможность свободного самоопределения и самореализации ребенка;
- единство обучения, воспитания, развития;
- адаптация детей с ограниченными возможностями здоровья;
- практико-деятельностная основа образовательного процесса

Гибкость программ дополнительного образования позволяет обеспечить условия для формирования лидерских качеств, развития социального творчества, формирования социальных компетенций. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы – это нормативно-управленческие документы МБОУ ДО ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги, они востребованы детьми, родителями, педагогами и позволяют удовлетворять познавательные интересы личности, они помогают воспитанникам приобрести устойчивую

потребность в познании и творчестве, максимально реализовать себя, самоопределился предметно, социально, профессионально, лично. Программы реализуются по пяти направленностям: техническое, социально-педагогическое, естественнонаучное, художественное, туристско-краеведческое. В 2019 году педагогическим коллективом Центра реализовывались 159 программ (табл. 1).

Таблица 1

Направленности ДОП	Количество программ	%
Техническая	46	29
Естественнонаучная	24	15
Социально-педагогическая	34	22
Туристско-краеведческая	5	3
Художественная	50	31
<b>Итого:</b>	<b>159</b>	<b>100</b>



Все вышеперечисленное в совокупности создает положительные предпосылки для развития планетарного мышления, целостного восприятия окружающего мира и человека как его неотъемлемой части и высшей ценности. Ведь мир – это единая, взаимосвязанная и взаимозависимая система «Человек – Человечество – Природа – Космос».

## Литература

1. Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020 года. Утв. распоряжением правительства от 04.09.2014 года.
2. Циолковский К.Э. Черты моей жизни. Тула, 1983 год.
3. Этика или естественные основы нравственности.// <https://tsiolkovsky.org/ru/kosmicheskaya-filosofiya/etika-ili-estestvennye-osnovy-nravstvennosti/>

## Секция 11. «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

УДК 1, 33, 62  
eLIBRARY.RU: 12.41.51

**Бодин Н.Б.**  
кандидат технических наук,  
действительный член  
Российской академии  
космонавтики им. К.Э. Циолковского,  
г. Москва

### КОСМИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И ЭКОНОМИКА КОСМОСА K.E.TSIOLKOVSKY'S SPACE PROJECT AND THE SPACE ECONOMY

**Аннотация:** К.Э. Циолковский в своем научном труде изложил долгосрочный план, который раскрывает цель - «Счастье человечества во Вселенной», наполняет мероприятиями содержание космического проекта, вплоть до угасания Солнца. В нем отразились результаты многолетнего творчества К.Э. Циолковского. Первый в истории космический проект К.Э. Циолковского predetermined не только развитие жизни в космосе, но и появление новой сферы деятельности человечества – экономики космоса. Оценка реализуемости космического проекта К.Э. Циолковского остается актуальной задачей.

**Ключевые слова:** космический проект К.Э. Циолковского, космическая эра, мировая экономика, экономика космоса, экономический цикл, глобальные проблемы человечества, экономика космической деятельности, «космический станок», «космический цех», «космический завод», «уникальная научная космическая лаборатория», единая автоматизированная система управления космической деятельностью, единая экономическая модель управления космической деятельностью.

**Abstract:** K.E. Tsiolkovsky presented in his scientific work a long-term plan aiming to reveal the goal of «The Happiness of Mankind in the Universe» and to define the events of the space project up to the moment the Sun will stop shining. The project presents the results of K. E. Tsiolkovsky's work over many years. The first-ever space project has predetermined the development of life in space as well as a new sphere of

human activity to be emerged that is the space economy. The task to evaluate the feasibility of K.E. Tsiolkovsky's space project remains relevant.

**Keywords:** K.E. Tsiolkovsky's space project, space age, world economy, space economy, economic cycle, global problems of humankind, economy of space activities, «space-based machines», «space workshop», «space factory», «unique space research laboratory», unified automated system for managing space activities, unified economic model for managing space activities.

К.Э. Циолковский в своем очередном научном труде «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (1926 г.) изложил шестнадцать пунктов долгосрочного плана, которые стали воплощением его сорокалетнего периода философского, научного и практического творчества, раскрывают стратегическую цель – «Счастье человечества во Вселенной», и наполняют содержанием космический проект [1]. В нем можно выделить этапы, сроки, ресурсы и подцели, которые характеризуют последовательное развитие космонавтики, вплоть до угасания Солнца.

В космическом проекте системно отражены задачи изучения свойств будущей среды обитания человека, разработки технологии приспособления человека к космосу, создания пилотируемой космической техники, развития космической инфраструктуры, включая промышленную, освоения космических ресурсов, удовлетворения потребностей и достижения совершенства человека. Спрогнозированы в космическом проекте и события, которые всего через несколько десятилетий были уже реализованы:

- создание ракетно-космической промышленности (1946 г., СССР);
- первый полет человека в космос (1961 г. Гагарин Ю.А.);
- первый выход человека в космос (1965 г., Леонов А.А.);
- первый длительный космический полет человека (1995 г., Поляков В.В.).

В своих предшествующих трудах К.Э. Циолковский делал и оценки реализуемости космических мероприятий. Поэтому, почти век спустя, первый в истории космический проект К.Э. Циолковского может рассматриваться в качестве научно обоснованного документа стратегического планирования, а его официальная публикация как отправная точка для новой эры человечества – космической, и приоритет СССР/России в области космоса.

Первый в истории космический проект К.Э. Циолковского предопределил не только развитие жизни в космосе, но и появление между человечеством и естественной средой (природа, космос) новой

сферы деятельности - экономики космоса, включающей земную мировую экономику [2].

Экономика космоса в предыдущие десятилетия развивалась через реализацию подцели космического проекта К.Э. Циолковского по созданию космической техники, выхода человека в космос, изучению Земли, космоса, Вселенной. Сегодня экономика космоса является неотъемлемой частью мировой экономики, продолжает развиваться как самостоятельно, так и во взаимодействии с другими классами техники и сферами деятельности, участвует в удовлетворении потребностей в космических знаниях, технике и технологиях, товарах и услугах на уровне национальных нужд и международного сотрудничества, внешнеэкономической деятельности и мирового космического рынка, предоставления общественных благ и решения глобальных проблем человечества [3].

Текущие и перспективные задачи экономики космоса связаны с формированием профильной экономической, производственной, системы и соответствующих ей организационно-экономических отношений – экономики космической деятельности, производством космических орудий труда и потребительских товаров, дальнейшей интеграцией в мировую систему воспроизводства.

Появление нового класса техники, в том числе космической, обуславливает последующее ее введение в хозяйственный оборот и переход к следующему организационно-экономическому укладу - создание на ее основе производственных мощностей (цехов, заводов).

Поэтому, задача перевода космической деятельности в сферу экономического, хозяйственного, уклада на основе широкого использования (эксплуатации) космических средств производства («космический станок», «космический цех», «космический завод», «уникальная научная космическая лаборатория») является актуальной.

Создание оптимальных условий и организация эффективного управления космической деятельностью России рассматривается с учетом разработки Единой автоматизированной системы управления космической деятельностью и возможности использования IT-технологий и элементов цифровой экономики, поэтому задача разработки Единой экономической модели управления космической деятельностью является актуальной.

Разработка Единой автоматизированной системы и Единой экономической модели управления космической деятельностью создает условия для формирования сквозных технологий экономических работ, технико-экономического сопровождения этапов жизненного цикла продукции (услуг) и развития профильных

производственных систем, образующих Единую производственную систему экономического цикла, создания профильных и единой системы ценообразования, координации межведомственных и межотраслевых связей технологически сопряженных отраслей и производств, разработки документов стратегического планирования, в том числе Госкорпорации «Роскосмос», выявления имеющихся недостатков в действующей нормативно-правовой базе.

Современные космические проекты любой сложности и масштаба могут рассматриваться в качестве составной части космического проекта К.Э. Циолковского, а задача оценки его реализуемости, включающей формирование системы управления космической деятельностью и космической отрасли, по-прежнему остается актуальной [4].

Системный подход к оценке реализуемости космического проекта К.Э. Циолковского дает новый взгляд на будущее космонавтики, мировой экономики и экономики космоса, раскрывает заложенный К.Э. Циолковским потенциал для дальнейшего развития философской, научной, практической и экономической школ.

Экономика космоса остается пока единственным способом воплощения в жизнь идей К.Э. Циолковского о переходе от использования ограниченных земных ресурсов к освоению безграничных космических ресурсов и развития для этого производственной деятельности в космосе в целях удовлетворения безграничных потребностей человечества.

### **Литература**

1. К. Циолковский «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (переиздание работ 1903 и 1911 г. с некоторыми изменениями и дополнениями), Калуга, Гублит № 1142, 1926. - 127 с.
2. Бодин Н.Б., Самбуров С.Н., Артемьев О.Г. Философия К.Э. Циолковского и экономика космоса как современная и будущая сфера деятельности человечества // Материалы 54-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Симпозиум «Экономика космоса: реалии и перспективы». – г. Калуга: Издательство АКФ «Политоп». - 2019. - С. 9 – 15.
3. Бодин Н.Б., Бурмистрова Л.М. Экономическая модель эффективного управления космической отраслью // Менеджмент и бизнес-администрирование. - 2016. - № 1. - С. 176-194.
4. Бодин Н.Б., Астахов А.А. Экономические основы долгосрочного планирования и управления космической отраслью // Материалы XLIX научных чтений памяти К.Э. Циолковского. - Секция 11. «К.Э.

Циолковский и экономика космической деятельности». - г. Калуга: Изд-во «Калуга». - 2014. - С. 244-245.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 06.75.00

**Василевский В.В.**

кандидат военных наук,  
доцент кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт,  
г. Москва

**МЕТОД АДАПТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ  
В ЗАДАЧАХ МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОТРАБОТКИ  
ИЗДЕЛИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
METHOD OF ADAPITIVE INFORMATION PROCESSING IN  
TASKS OF MONITORING TECHNOLOGICAL PROCESSES OF  
EXPERIMENTAL PROCESSING OF AEROSPACE INDUSTRY**

**Аннотация:** Исследуется проблема повышения эффективности мониторинга технологических процессов экспериментальной отработки изделий на предприятиях аэрокосмической промышленности (АКП). Предложено построение адаптивной минимаксной оценки параметров модели изделия АКП. Приведено описание вычислительного алгоритма адаптивного оценивания и управления технологическим процессом экспериментальной отработки изделия АКП.

**Ключевые слова:** мониторинг технологического процесса, модель изделия АКП, алгоритм адаптивного оценивания и управления.

**Abstract:** The problem of increasing the efficiency of monitoring technological processes for the experimental development of products at the enterprises of the aerospace industry (AKP) is investigated. The construction of an adaptive minimax estimation of the parameters of a model of an automatic transmission product is proposed. A description is given of a computational algorithm for adaptive estimation and control of the technological process of experimental testing of an automatic gearbox product.

**Keywords:** process monitoring, automatic transmission product model, adaptive assessment and control algorithm.

В последние годы все на предприятиях АКП все большее распространение получают автоматизированные системы мониторинга технологических процессов и показателей качества изделий АКП, включающие в себя комплексы средств контроля и измерений [1]. Такие системы используются для экспериментальной отработки изделий АКП на всех этапах их жизненного цикла.

Исходной информацией при этом являются массивы измерений и данных, получаемых с использованием датчиков и других средств, устанавливаемых на борту изделия АКП, которые представляются в виде многомерных массивов данных.

Остановимся на задаче автоматизации обработки измерительной информации функциональных параметров изделия АКП процессе его экспериментальной отработки, которая в условиях априорной неопределенности параметров модели наблюдения относится к классу задач статистической фильтрации.

Традиционный подход к ее решению основывается на применении алгоритмов оптимальной обработки измерительной информации для выделения областей несоответствий (аномалий) функционирования объектов контроля.

Проблемой применения оптимальных алгоритмов обработки контрольной и измерительной информации, помимо их сложности, является отсутствие полной априорной информации о параметрах моделей и вероятностных характеристиках возмущений. Кроме того, оптимальные методы фильтрации и оценивания являются весьма чувствительными даже к незначительным отклонениям от принятых допущений и ограничений, в условиях которых они были получены.

Данные обстоятельства явились причиной исследования возможностей *адаптивных* методов обработки изображений, которые основаны на восстановлении неизвестных стохастических параметров модели наблюдения [2,3].

Таким образом, рассматривается задача автоматизации обработки многомерных массивов измерений в процессе экспериментальной отработки и обнаружения несоответствий объектов контроля.

В работе предложено решение задачи обеспечения автоматической обработки измерительной информации на основе алгоритма адаптивного минимаксного оценивания функциональных параметров изделия АКП.

Целью настоящей работы является построение адаптивной минимаксной оценки функциональных параметров объекта контроля и разработка адаптивного алгоритма обработки функциональных

параметров при получении бинарного потока данных с учетом отсутствия априорной информированности об условиях мониторинга.

Используется неопределенно-стохастическую модель наблюдения объекта контроля, когда измерения проводятся блочно в текущие моменты времени, ошибки наблюдений могут быть коррелированы. Оценки параметров вероятностных моделей, обладающих данными свойствами, известны как адаптивные (асимптотически оптимальные в принятом смысле), а соответствующие алгоритмы – как *адаптивные алгоритмы* оценивания.

В работе рассмотрена задача обработки кадров измерительной информации и получения бинарного потока данных с использованием алгоритма адаптивного оценивания априорно неопределенных параметров модели. Реализован программный модуль адаптивной минимаксной обработки информации, получения искомым оценок.

Полученные исследования алгоритма адаптивного минимаксного оценивания многомерных данных показывает следующие возможности автоматизации мониторинга объектов контроля в процессе экспериментальной отработки:

- устранения избыточности информации при преобразовании непрерывных сигналов в бинарный поток данных;
- сокращения времени поиска аномалий технологического процесса;
- повышения надежности выработки управляющих воздействий в условиях априорной неопределенности информации.

### **Литература**

1. Василевский В.В. Адаптивное минимаксное оценивание видеоинформации в задачах аэрокосмического мониторинга // Электронная техника. Серия 2. Полупроводниковые приборы. – 2020. – Выпуск № 1 (256). – С. 27-32.
2. Пугачев В.С., Сеницын И.Н. Теория стохастических систем. – М.: Логос, 2000, -1000 с.
3. Фомин В.Н. Рекуррентное оценивание и адаптивная фильтрация. – М.: Наука, 1984. – 288 с.

УДК 3.33.338

eLIBRARY.RU: 06.39.02

**Гавриков В.Е.**  
АО «Организация «Агат»  
**Емелин А.А.**  
кандидат экономических наук,

АО «Организация «Агат»  
**Онопrienко В.Д.**  
кандидат технических наук,  
АО «Организация «Агат»,  
г. Москва

**РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
СТОИМОСТИ СОЗДАНИЯ РОССИЙСКИХ  
АВТОМАТИЧЕСКИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ  
РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
DEVELOPMENT OF A PREDICTIVE MODEL  
FOR DETERMINING THE COST OF CREATING RUSSIAN  
SPACESHIP FOR VARIOUS PURPOSES**

**Аннотация:** Данная статья посвящена построению модели прогнозирования стоимости создания отдельных служебных систем и целевой аппаратуры автоматических космических аппаратов (КА) различного назначения, на основе аналогового метода. В качестве критерия данного метода используется определение стоимости изготовления образцов систем на основе данных по изделиям-аналогам с учетом прогрессивного изменения технических характеристик, а также значений технического уровня, учитывающих фактор последовательности развития потребительского качества анализируемых образцов.

**Ключевые слова** стоимость ОКР, стоимость создания, образец, технические характеристики системы, технический уровень, окончание разработки.

**Abstract:** This article is devoted to the construction of a model for predicting the cost of creating separate service systems and target equipment for spaceship for various purposes, based on the analog method. As a criterion of this method, the cost of manufacturing samples of systems is determined based on data on analogous products, taking into account progressive changes in technical characteristics, as well as technical level values that take into account the factor of consistency in the development of consumer quality of the analyzed samples.

**Keywords:** the cost of development work, the cost of creating, sample, system specifications, technical level, end of the development.

Существует множество различных миссий использования КА.

Одни – служат ретрансляторами сигналов радио – и телевизионного вещания, для навигации самолетов и судов. Другие –

помогают в поисках полезных ископаемых, ведут гидрометеорологическое наблюдение и экологический мониторинг, контролируют чрезвычайные ситуации, приносят практическую пользу в прогнозировании прогноза погоды. Некоторые обеспечивают ведущие позиции российской науки и развития человечества в будущем, позволяя углубить знания о процессах в космическом пространстве, планетах Солнечной системы, внесолнечных планетах, звездных скоплениях и галактик во вселенной.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция разработки космических аппаратов на базе унифицированных систем различного назначения. Эта тенденция уже нашла реализацию в США, Евросоюзе и у нас в стране. Космические платформы (КП) позволяют размещать отдельные типы систем для решения множества задач из состава модуля полезной нагрузки (МПН), в том числе:

- аппаратную часть системы;
- систему сбора, и передача данных;
- систему терморегулирования;
- конструкцию и механизмы МПН.

Это требует создание новых функциональных модулей служебных систем (МСС) для работы МПН и КА в целом, в том числе:

- электроэнергетических систем;
- систем двигательных установок;
- телекоммуникационных систем;
- систем обеспечения теплового режима;
- систем телеметрии, сбора и обработки информации;
- систем контроля ориентации и стабилизации;
- конструкций и механизмов МСС.

Существующая практика показала, что укрупненные расчетные модели, используемые для определения затрат на создание перспективных КА в ряде случаев могут иметь высокую погрешность. В настоящей работе предлагается модель для прогнозирования стоимости создания отдельных служебных систем, целевой аппаратуры и КА различного назначения в целом. Расчетная модель построена на основе данных по изделиям-аналогам с учетом прогрессивного изменения технических характеристик, а также значений технического уровня, учитывающих фактор последовательности развития потребительского качества анализируемых образцов, что позволяет существенно повысить точность технико-экономических расчетов.

В общем случае модель определения прогнозной стоимости проведения опытно-конструкторских работ по созданию новых КА различного назначения, будет иметь вид:

$$C_{\text{ОКР}}^{\text{КА}} = C_{\text{ПКР}}^{\text{КП}} + C_{\text{НЭО}}^{\text{КП}} + \sum_{i=1}^H k_{\text{НЭ}} \cdot C_{\text{ИЗГ}_i}^{\text{Н}} \cdot N_{\text{пр}_i} + C_{\text{ЛИ}}^{\text{КП}}, \text{ при} \quad (1)$$

$$C_{\text{ИЗГ}_i}^{\text{Н}} = C_{\text{ИЗГ}_i}^{\text{АН}} \cdot k_{\text{соп}_i} = C_{\text{ИЗГ}_i}^{\text{АН}} \cdot k_{\text{у}_i} \cdot \ln \frac{(z_{\text{гнр}_i}^{\text{Н}} - z_{\text{г0}_i}^{\text{Н}})}{\Delta T_i} \left( \left( \frac{z_{\text{гнр}_i}^{\text{Н}}}{z_{\text{г0}_i}^{\text{Н}}} - 1 \right)^P \sqrt{\prod_{j=1}^P \frac{x_{j_i}^{\text{Н}}}{x_{j_i}^{\text{АН}}} + 1} \right)$$

где  $C_{\text{ПКР}}^{\text{КП}}$ ;  $C_{\text{НЭО}}^{\text{КП}}$ ;  $C_{\text{ЛИ}}^{\text{КП}}$  – собственные затраты Головного разработчика-изготовителя космической платформы, включая проведение всех видов проектно-конструкторских работ, подготовку производства, изготовление опытных образцов (включая сборочные работы), проведение наземно-экспериментальной отработки и летных испытаний (ЛИ);

$k_{\text{НЭ}}$  – коэффициент новизны опытно-конструкторских работ, основанный на взаимосвязи затрат и конструктивных характеристик  $i$ -ой системы нового КА, а также учитывающий снижение затрат за счет преемственности разрабатываемых составных частей изделия, входящих в состав МПН и МСС;

$C_{\text{ИЗГ}_i}^{\text{Н}}$  – прогнозная стоимость изготовления образца  $i$ -ой системы нового КА;

$N_{\text{пр}_i}$  – количество приведенных опытных образцов  $i$ -ой системы нового КА, необходимых для разработки ТП, ЭП, РКД, изготовления материальной части (узлов, агрегатов, составных частей КА), стендового оборудования (оснастки), проведения испытаний на этапах НЭО и ЛИ;

$H$  – количество систем МПН и МСС, принятое в расчетах;

$C_{\text{ИЗГ}_i}^{\text{АН}}$  – стоимость изготовления аналогичного образца  $i$ -ой системы из состава КА;

$k_{\text{соп}_i}$  – коэффициент сопоставимости технических характеристик и значений технического уровня, учитывающие фактор последовательности развития потребительского качества новых образцов  $i$ -ой системы к их аналогам.

$k_{\text{у}_i}$  – коэффициент унификации, характеризующий снижения себестоимости составных частей изделий в результате освоения производства, за счет заимствования стандартных, унифицированных и ранее разработанных деталей, сборочных единиц и агрегатов для

новой разрабатываемой системы по отношению к принятым ранее в  $i$ -ых системах КА-аналога;

$\Delta T_i$  - интервал времени от момента появления  $i$ -ой системы-аналога до планируемого срока окончания разработки образца системы нового КА;

$Z_{t_{np}i}^{\#}$  - комплексный показатель технического уровня, сравниваемых образцов новой  $i$ -ой системы, для которого производится расчет по отношению к образцу системы-аналога;

$Z_{t_{0i}}^{\#}$  - комплексный показатель технического уровня, определяющий тенденцию развития последовательных поколений образцов отношением  $i$ -ой системы-аналога к предшествующим ее разработкам в изделиях аналогах данного типа;

$X_{ji}^{\#}$  - новые (планируемые) технические параметры (тактико-технические характеристики)  $j$ -го показателя разрабатываемого образца  $i$ -ой системы;

$X_{ji}^{a\#}$  - базовые технические параметры  $j$ -го показателя образца  $i$ -ой системы КА-аналога, выбранного в качестве сравнения (сопоставления);

$P$  - количество учитываемых тактико-технических характеристик.

Таким образом, предложенная модель позволяет:

- применить в расчет фактические значения технического уровня по ряду изделий-аналогов для учета потребительского качества нового изделия в последующем развитии;
- повысить обоснованность затрат отдельных служебных, аппаратурных систем и КА различного назначения в целом на ранних этапах их создания;
- выбрать предпочтительно оптимальный с учетом экономического критерия вариант создания КА.

Предложенная прогнозная модель может использоваться на ранних этапах конструирования перспективных КА различного назначения.

## Литература

1. Перспективы развития совмещенных наукоемких технологий. Исследование вопросов совершенствования технико-экономического обоснования космических программ и проектов/ К.С. Касаев, В.П. Борзенко, А.Е. Горшков, В.А. Давыдов, А.А. Емелин, Ю.Н. Макаров, В.М. Новиков и др.; под ред. К.С. Касаева, В.М. Новикова. - М.: Изд-во ЗАО «НИИ «ЭНЦИТЕХ», 2009. – 336 с.  
УДК 339.9

**Панкова Л.В.**

доктор экономических наук, профессор  
кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт,  
г. Москва,  
заведующая отделом  
ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН,  
г. Москва

**Гусарова О.В.**

научный сотрудник.  
ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН,  
г. Москва

**КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ  
ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ  
SPACE ACTIVITIES IN THE CONDITIONS OF GLOBAL  
CHANGE**

**Аннотация:** Мировая космическая деятельность находится на новом рубеже своей эволюции, что способствует трансформационным процессам в общих подходах к перспективам и направлениям дальнейшего развития. В докладе рассматриваются важнейшие характеристики и особенности современного этапа космической деятельности с учетом новых глобализационных трендов, включая не только просматриваемые сдвиги к изменению форм глобализации, но и кризисные явления в мировой экономике (в частности, коронавирусную пандемию), а также набирающие силу инновационно-цифровые прорывы. Подчеркивается уже тройной (гражданский, военный, коммерческий) характер космических технологий и их воздействие на глобальную безопасность.

**Ключевые слова:** глобализация, космическая деятельность, мировая пандемия, кризис, «разрушающие» технологии, глобальная безопасность, коммерциализация, договорно-правовая база.

**Abstract:** The world space activity is on the new threshold of its evolution, which promotes transformation processes concerning the common approach to the perspectives and directions of the further space development. The most important characteristics and peculiarities of the modern stage of the space activity are considered in the report. The new global trends, including not only visible change in the forms of the globalization, but also the crisis events in the world economy (including the

influence of the COVID-19), and growing strength of the innovation-digital breakthroughs are taking into accounts. The triple character of the space technologies (civilian, military and commercial) is stressed. The influence of the above-mentioned factors on the global security is examined.

**Keywords:** globalization, space activity, world pandemiya, crisis, disruptive technologies, global security, commercialization, legal base.

### **Особенности современного этапа космической деятельности**

Наблюдается неуклонный рост числа участников космической деятельности (КД), причем по всем ее направлениям, включая, как военные и гражданские, так и коммерческие аспекты [1]. Повышаются перегруженность космических орбит, уязвимость аппаратов в космосе и уровень соперничества с конкурентами.

#### **Глобализация: новые явления**

Глобализационные изменения, активно развивающиеся в последние годы, особенно, имея в виду тенденцию к «суверенизации», достаточно четко проявились в условиях всевозможных санкционных давлений, получив подкрепление с учетом такого уникального события, как мировая короновирусная пандемия.

Космический потенциал любой космической державы подвержен воздействию глобализации и взаимозависимости, где, как отмечают многие эксперты, «сети и успех в инновациях становятся также важны, как и возможности национального правительства в создании мощи и влияния»[2]. Как отразятся сдвиги в глобализации на международном сотрудничестве в области КД?

#### **Изменение парадигмы**

Произошла серьезная революция в космических технологиях. Была уменьшена стоимость вывода космических аппаратов на орбиту, выросли объемы и скорость передачи данных со спутников. Это вело к изменению парадигмы КД. Прослеживается тенденция к расширению использования больших созвездий малых спутников; появление новых технологических возможностей меняет сферу космических операций; интенсифицируется коммерциализация космоса.

При отсутствии политико-дипломатической защиты от развертывания в космосе неядерных вооружений возникает необходимость совершенствования договорно-правовой базы развития космической деятельности. Так, министр иностранных дел России С. Лавров, призвал выработать меры [3], способные купировать силовое противостояние в космосе.

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что современное состояние мировой космонавтики требует незамедлительного

обращения к разработке стратегического форсайта мировой космической деятельности [4].

### **Литература**

1. Laura Grego. New Update of the UCS Satellite Database. January 6, 2018. <https://allthingsnuclear.org/lgrago/ucs-satellite-database-update-8-31-17> Union of Concerned Scientists.
2. James Clay Moltz. The Changing Dynamics of Twenty-First-Century Space Power //Strategicv Studies Quarterly, Spring2019. p.68.
3. С. Лавров: необходимо купировать силовое противостояние в космосе. <https://rossaprimavera.ru/news/6b630441>. Женева, 25.02.2020.
4. L.V. Pankova. Worldwide Space Activity: Necessity of Strategic Foresight. AIP Conference Proceedings. November 2019, Vol. 2171. Issue 1. 2019. P.100001-1–100001-5.

УДК 621.92: 621.6  
eLIBRARY: 55.49.13

**Аполлонов И.В.**

доктор технических наук, профессор  
г. Москва

**Пантелеев К.Д.**

канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник,  
ФГУП «НПО «Техномаш», г. Москва

**ОБЩЕСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ  
СОЗДАНИЕМ НОВОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ  
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
В БЛИЖАЙШЕЙ ПЕРСПЕКТИВЕ XXI ВЕКА  
A SYSTEM-WIDE APPROACH TO THE MANAGEMENT  
OF CREATION OF THE NEW COMPETITIVE RUSSIAN  
ENGINEERING PRODUCTS AND TECHNOLOGY  
IN THE NEAR PROSPECTS OF THE XXI CENTURY**

**Аннотация:** В контексте с кратким анализом становления и развития методов управления создаваемых различных сложных наукоемких объектов (технических, технологических, производственных, организационно-экономических и других систем) в докладе сформулирован общий научно-методологический подход к задаче обеспечения стабильности значений показателей важнейших потребительских свойств (ВПС) вновь разрабатываемых и (или)

модифицируемых сложных объектов аэрокосмической отрасли, претендующих на роль конкурентоспособных на мировом рынке высоких технологий, изделий, товаров и услуг. Подход проблемно ориентирован на обеспечение стабильных значений определяющих показателей ВПС создаваемых сложных наукоемких изделий машиностроительного профиля и средств технологического оснащения (СТО) их производств, характеризующих конъюнктуру выпуска и сбыта на мировом рынке в текущий период времени, а также ближайшей перспективе XXI века. Излагается конкретная инженерная методика расчета интегральной точности технологических процессов, количественная мера которой характеризует стабильность показателей ВПС выпускаемой продукции отрасли. Предложен метод исследования качества, а также количественной оценки надежности, меры отработанности и служебной пригодности изделий отрасли, изготавливаемых в условиях недостаточной стабильности и временной разладки и (или) неподконтрольности техпроцессов. Отмечены особенности обработки статистической информации по результатам испытаний изделий и СТО их производств, изготавливаемых в условиях недостаточной стабильности и/или подконтрольности техпроцессов. Подведены общие итоги и основные результаты исследований и разработок по проблеме обеспечения стабильности параметров изделий отрасли и СТО их производств.

**Ключевые слова:** научно-методологический подход, определяющие показатели, важнейшие потребительские свойства, сложные наукоемкие изделия машиностроительного профиля, средства технологического оснащения.

**Abstract:** In the context with a brief analysis of the formation and development of management methods for the development of various complex knowledge-intensive articles (technical, technological, industrial, managerial-economical and other systems), the report formulates a general scientific and methodological approach to the problem of stable values ensuring of the most important consumer property (IPS) indicators newly developed and (or) modified complex articles of the aerospace industry, claiming to be competitive in the world market of high technologies, products, goods and services. The approach is problem-oriented to ensure stable values of the determining indicators of the most important consumer properties for knowledge-intensive products of machine-building profile and jigs, fixtures and tools of their manufacturing, characterizing business environment for release and sale on the world market in the current period of time, as well as in the near future of the 21st century. A specific engineering method for calculating the integral accuracy of processes is

described. A quantitative measure of this engineering method characterizes the stability of important consumer property indicators of manufactured products of the industry. A method for quality researching, as well as quantitatively assessing the reliability, maturity measures, and serviceability of industry products manufactured under conditions of insufficient stability and time delays and (or) lack of control over processes is proposed. The features of statistical information processing on the results of testing products and jigs, fixtures and tools of their manufacturing, manufactured in conditions of insufficient stability and or control of processes, are noted. The conclusion and main results of research and development on the problem of stable values ensuring of the industry products and jigs, fixtures and tools of their manufacturing are summarized.

**Keywords:** scientific and methodological approach, determining indicators, the most important consumer properties, complex science-intensive products of machine-building profile, means of technological equipment.

В рамках общесистемного подхода к управлению показателями важнейших потребительских свойств сложных наукоемких изделий машиностроительного профиля основное внимание уделяется следующим вопросам [1, 3]:

– формулировке общей проблемы и постановке задачи исследования и обеспечения стабильности параметров изделий и средств технологического оснащения (СТО) их производств в свете управления созданием сложной наукоемкой конкурентоспособной по показателям важнейших потребительских свойств (ВПС) разрабатываемой сложной продукции;

– анализу и классификации основных факторов, влияющих на стабильность параметров создаваемых изделий и специализированного технологического оборудования для их производств. Учету случайных факторов, поддающихся статистическим закономерностям, при построении общих и частных моделей в ходе создания автоматизированных мониторингов в условиях функционирования интегрированных АСУ и САПР (АСУ НИИ, АСУ КБ, АСУ НПО, АСУРП, САПР-К, САПР-Т и т.д.) [2];

– изложению общего методологического подхода к задаче исследования и обеспечения стабильности значений показателей ВПС создаваемых изделий и СТО их производств. В рамках данного подхода разработка методики исследования и обеспечения стабильности технологических процессов на основе анализа и количественной оценки интегральной точности изготовления изделий

и СТО их производств в рамках общей теории нормальных случайных процессов;

– иллюстрационному примеру типового расчета интегральной точности технологического процесса как количественной оценки стабильности качества изготовления изделий, рассматриваемой в виде одной из реализаций многомерного случайного нормального процесса в оптимально выбранных контрольных точках в подконтрольных технологических маршрутах (участках, переходах);

– изложению методики анализа качества и количественной оценки надежности, меры отработанности и служебной пригодности изделий и СТО их производств, изготавливаемых в условиях недостаточной стабильности технологических процессов по данным сплошного неразрушающего контроля товарных партий продукции, а также выборочного контроля при испытании изделий до предельного состояния;

– учету особенностей обработки статистической информации по данным сплошного неразрушающего контроля товарных и (или) опытных партий изделий и выборочного их контроля при испытаниях до предельного состояния, в которых наблюдаемые количественные признаки имеют закономерное и (или) не закономерное смещения центров группирования измеряемых параметров [2];

– изложению общих итогов и основных результатов исследования проблем обеспечения стабильности значений показателей ВПС создаваемых изделий и СТО их производств, претендующих их роль конкурентоспособных на мировом рынке высоких технологий изделий товаров и услуг в ближайшей перспективе XXI века.

### **Литература**

1. Апполонов И.В., Хариев Н.И. Общий системный подход к управлению созданием конкурентоспособной продукции и некоторые важные частные модели// Межотраслевой научно-технический журнал «Оборонный комплекс - научно-техническому прогрессу России». - М.: ВИМИ, 2007, №4. С. 10-24.

2. Апполонов И.В., Астахов Ю.П., Разумовский В.А., Хариев Н.И. О получении и использовании информации по результатам испытаний однотипных технических устройств при проведении инженерно-технических экспертиз в ходе расследования причин отказов в работе техники// Межотраслевой научно-технический журнал «Оборонный комплекс - научно-техническому прогрессу России». - М.: ВИМИ, 2008, №2. С.3-25.

3. Белов В.В., Пантелеев К.Д. Формирование рациональной организационно-технологической структуры производства изделий на

ранних стадиях проектирования // Вестник МГТУ. Сер. Машиностроение. 1992. №1. С.115–125.

УДК 621.92: 621.6  
eLIBRARY: 55.49.13

**Аполлонов И.В.**

доктор технических наук,  
профессор, г. Москва

**Лепов В.В.**

доктор технических наук,  
генеральный директор  
ИФТПС СО РАН, г. Якутск

**Пантелеев К.Д.**

кандидат технических наук,  
ведущий научный сотрудник,  
ФГУП «НПО «Техномаш», г. Москва

**НАДЁЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СЛОЖНЫХ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ:  
ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
A SAFETY AND RELIABILITY OF DUAL-PURPOSE COMPLEX  
TECHNICAL SYSTEMS: THE HISTORY AND PROSPECTS**

**Аннотация:** В статье представлена история и перспективы развития технологий обеспечения надежности и безопасности сложных технических систем двойного назначения конца XX - начала XXI веков СССР и России, причины современного отставания в этой области от развитых стран и пути возможного выхода из сложившихся обстоятельств, в частности, по механизму создания технологических платформ.

**Ключевые слова:** важнейшие потребительские свойства, сложные наукоемкие изделия машиностроительного профиля, средства технологического оснащения, технологическая платформа, сценарий развития.

**Abstract:** The paper concerns the history and state-of-the-art of safety and reliability engineering technology for dual-purpose complex systems through the end of XX and beginning of XXI century at USSR and Russian Federation. Also the reasons of up-to-date lagging of Russian engineering

behind the developed countries and means of egress from the state as things go by Research Technological Decks has been discussed.

**Keywords:** the most important consumer properties, complex high-tech products of a machine-building profile, means of technological equipment, technological platform, development scenario.

В контексте общесистемного подхода представлена история и перспективы развития технологий обеспечения надежности и безопасности сложных технических систем двойного назначения конца XX - начала XXI веков СССР и России, причины современного отставания в этой области от развитых стран [1,2]. Обращено особое внимание на ряд наиболее важных вопросов, непосредственно относящихся к проблематике обеспечения надежности и безопасности крупных объектов национального уровня, а также сложной наукоемкой техники, подлежащей разработке, опытному и серийному производству, а также эксплуатации (в том числе транспортировке, хранению и утилизации) в ближайшей, среднесрочной и более отдаленной перспективе XXI века [1].

К таким вопросам отнесены [3 ]:

– систематизация, обобщение и анализ основополагающих публикаций 60-80-х гг. по проблематике надежности, выполненных ведущими учеными и специалистами применительно к различным ведущим отраслям промышленности СССР и России;

– анализ конкретных работ по проблематике надежности применительно к некоторым важным объектам национального уровня и техническим направлениям (видам техники) с целью постановки на их основе новых актуальных задач по обеспечению надежности сложной наукоемкой техники XXI века;

– создание информационной системы (как бумажной, так и электронной) на национальном уровне по результатам проведения НИР и ОКР и их обсуждения в специализированных открытых и закрытых изданиях (публикациях), а также отраслевых, межотраслевых, общероссийских и международных съездах, конференциях, круглых столах и других мероприятиях по проблеме надежности и безопасности сложной наукоемкой техники XXI века;

– анализ основных причин и факторов, стимулирующих положительную динамику по количественному и качественному росту объемов НИР и ОКР, а также инициативных работ по договорам о научно-техническом сотрудничестве между предприятиями и различными организациями смежных отраслей и ведомств по

проблематике надежности в 60-80гг и резкого их спада в 90-е годы XX века;

– анализ положительной динамики, наметившейся в последние годы в формировании новых групп авторов, разрабатывающих и развивающих программно-целевой подход к проблеме обеспечения надежности новой сложной наукоемкой техники XXI века в контексте с формированием нового научно-методологического подхода к управлению качеством создаваемой продукции;

– необходимость восстановления на национальном уровне соответствующих подразделений и служб надежности, повсеместно созданных в 60-70-е годы практически во всех ведущих отраслях промышленности СССР и России, которые в значительной мере способствовали выходу создаваемой продукции двойного назначения на мировой уровень изделий, товаров и услуг;

– организация на новом уровне общенационального образовательного процесса в порядке вузовского и послевузовского обучения по проблематике надежности в соответствии с новыми текущими задачами ведущих отраслей промышленности России с целью ее выхода на мировой уровень создаваемой сложной техники XXI века по показателям надежности и другим ее важнейшим потребительским свойствам;

– подготовка на новом уровне специалистов-экспертов из правоохранительных и правоприменительных структур по проблематике надежности для целей более активного и результативного проведения экспертных исследований по авариям, катастрофам и серьезным происшествиям на объектах национального уровня и сложной техники XXI века;

– создание системы Государственного контроля со стороны правоохранительных и правоприменительных структур за процессами создания, опытного и серийного производства, а также эксплуатации (в том числе, транспортировки, хранения, утилизации) с точки зрения обеспечения надежности и безопасности объектов национального уровня и сложной техники XXI века;

– создание системы Государственного надзора в структуре Счетной палаты РФ и ее региональных отделений за целевым расходом основных видов ресурсов (денежных, трудовых, материальных, временных) в ходе разработки и реализации отраслевых, межотраслевых и национальных программ по проблематике надежности создаваемых и эксплуатируемых крупных объектов и уникальных технических систем;

– развитие технологических платформ как основного инструмента по выявлению и развитию основных направлений стратегических исследований и мобилизации усилий на соответствующих научных исследованиях и инновациях по проблематике надежности создаваемых и эксплуатируемых крупных объектов и уникальных технических систем.

### **Литература**

1. Щелгунов Г.П. Рост катастроф можно остановить. //Надежность и контроль качества и надежности, 1997. - № 6. - С.44
2. Пикуленко А. радио «Эхо Москвы». 26.11.2010 г.
3. Механик А., Оганесян Т. Кто поедет на платформе. //Эксперт, №35(768), 05.09.2011.

УДК 629.7:338.45

eLIBRARY.RU: SPIN-код: 3844-6992

**Володин С.В.**

кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник,  
доцент кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт

**Володина С.А.**

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт,  
г. Москва

## **ВЛИЯНИЕ СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА АВИАТЕХНИКИ INFLUENCE OF THE STAGE OF THE ENTERPRISE LIFE CYCLE ON THE FEATURES OF THE ORGANIZATION OF SERIAL PRODUCTION OF AIRCRAFT**

**Аннотация:** Рассматриваются особенности организации серийного производства на действующем и вновь создаваемом предприятиях. Для сопоставимости сравнения в обоих случаях рассматривается одинаковая продолжительность программы и общее количество выпущенных изделий.

Численность персонала на действующем предприятии полагается неизменной в течение всей программы.

Особенностью серийного выпуска на вновь создаваемом предприятии является пиковая потребность в персонале в момент достижения расчетных производственных мощностей, после чего она снижается. Результатом является возрастание значимости мягких управленческих факторов по сравнению с жесткими. Также растет роль структурных подразделений по управлению персоналом.

**Ключевые слова:** конфликтологическая компетентность, производственные конфликты, производственная программа, серийное производство, трудоемкость, трудозатраты, управление персоналом.

**Abstract:** The features of the organization of mass production at the existing and newly created enterprises are considered. For comparability of comparison, in both cases, the same program duration and the total number of manufactured products are considered.

The number of employees in an operating enterprise is assumed to be unchanged throughout the entire program.

A feature of serial production at the newly created enterprise is the peak demand for personnel at the moment of reaching the calculated production capacities, after which it decreases. The result is an increase in the importance of soft management factors compared to hard ones. The role of HR departments is also growing.

**Keywords:** conflict competence, production conflicts, production program, mass production, labor input, labor costs, personnel management.

Организации серийного производства в долгосрочном периоде могут сопутствовать определенные проблемы, связанные с наличием человеческого фактора. Прежде всего, следует отметить потерю части рабочих мест, вызванную снижением трудоемкости производства после достижения расчетной производственной мощности. Это может болезненно восприниматься на фоне роста потребности в численности персонала в предшествующий период, связанный с развертыванием серийного производства. Следствием является повышенная вероятность возникновения производственных конфликтов, связанных с оптимизацией численности персонала [1].

В данной работе продемонстрирована взаимосвязь всех упомянутых аспектов для программы развертывания серийного производства авиатехники. Темпы выпуска изделий нарастают до момента достижения расчетного значения, которое в дальнейшем остается постоянным. Годовой выпуск определяется одновременно текущей трудоёмкостью и директивной программой годового выпуска.

В связи с этим имеет место переменный среднесписочный состав работников.

Сравнение производится с действующим предприятием, имеющим постоянные производственные мощности и численность персонала. В этом случае в течение всей программы имеет место наращивание серийного выпуска в соответствии со снижением трудоемкости в процессе освоения серийного производства. Годовой выпуск определяется текущей трудоёмкостью производства.

### Материалы и методы

В основу материалов настоящей работы положены результаты бизнес-планирования коммерческого проекта воздушного судна.

Методы расчета трудоемкости производства изделий основываются на мониторинге фактических трудозатрат на производство опытных образцов и аналитических расчетах прогнозных трудозатрат при серийном изготовлении изделий.

Детализация организации серийного производства, как и остальных стадий жизненного цикла изделия, производится с применением эффективной методологии дорожного картирования [2].

### Результаты и обсуждение

Расчетный погодовой выпуск продукции на предприятиях с постоянным числом работников и с директивной программой выпуска, при котором обеспечиваются одинаковая в обоих случаях продолжительность и кумулятивный объем производства, показан на рисунке 1.

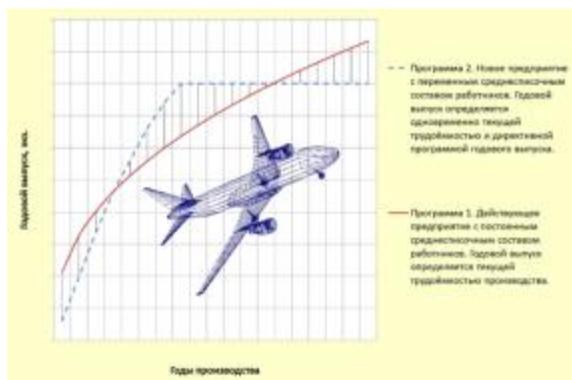


Рисунок 1. Погодовой выпуск продукции на предприятиях

Соответствующая этой ситуации численность персонала предприятий приведена на рисунке 2.

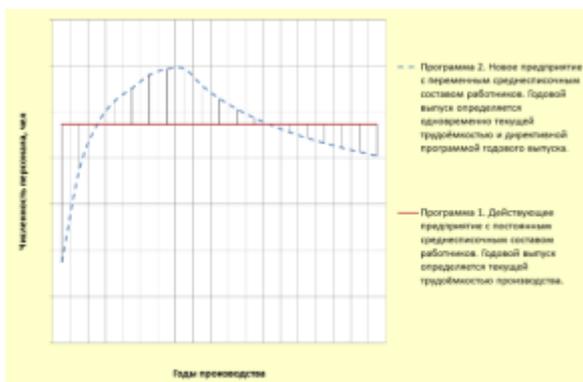


Рисунок 2. Потребная численность персонала для серийных программ

Результаты проведенного исследования включают ряд ключевых выводов:

1. Программы 1 и 2 представляют собой две реальных ситуации, связанные с развёртыванием серийного производства.
2. Программа 2 с директивным выпуском продукции по годам имеет расчётную точку в момент достижения максимальной производственной мощности предприятия, после чего потребность в персонале уменьшается, что может привести к проблемам, связанным с человеческим фактором.
3. Предприятие с переменным среднесписочным составом работников, выпускающее один вид продукции, до выведения программы на директивный годовой выпуск может производить временный наём персонала на позиции, не требующие наличия ключевых компетенций для выпуска данной продукции.
4. Предприятие с переменным среднесписочным составом работников, выпускающее несколько видов продукции, после достижения директивного годового выпуска может переводить освободившихся работников на другие программы.
5. Учёт человеческого фактора при управлении персоналом, в особенности для новых программ, приобретает особую актуальность. Необходимым качеством руководителя вновь создаваемого предприятия является конфликтологическая компетентность.

### Литература

1. Володина С.А. Менеджмент: избранные разделы. / С. А. Володина, С. В. Володин. // – М., УЦ «Перспектива», 2014. – 140 с.

2. Volodin S.V., Korunov S.S., Zhuravsky V.V., Volodina S.A., & Belova G.N. (2019). Possibility and justification of the practical application of technology roadmaps in the aerospace industry. Cite as: AIP Conference Proceedings 2171, 090006 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5133229>.

УДК 338.012

eLIBRARY.RU: 06.71.03

**Савкин Н.В.**

начальник отдела

АО «ВПК «НПО машиностроения»,

аспирант кафедры

«Экономика аэрокосмической промышленности»

Московский авиационный института,

г. Москва

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ ГОЛОВНОГО  
ИСПОЛНИТЕЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ОБОРОННОГО ЗАКАЗА  
FEATURES OF FORMATION OF SCIENTIFIC AND  
PRODUCTION COOPERATION OF THE HEAD PERFORMER  
OF THE STATE DEFENSE ORDER**

**Аннотация:** рассматриваются понятие и структурные элементы научно-производственной кооперации головного исполнителя государственного оборонного заказа (ГОЗ). Сделан обзор последовательности формирования кооперации исполнителей государственного контракта, обеспечения выполнения контрактных обязательств и участия надзорных органов в мониторинге и контроле деятельности организаций кооперации. Обозначена проблема нормативно-правового обеспечения формирования кооперации головного исполнителя ГОЗ.

**Ключевые слова:** кооперационные связи, кооперация, национальные проекты, государственный контракт, государственный оборонный заказ, ГОЗ, оборонно-промышленный комплекс, ОПК, вооружение, военная и специальная техника, ВВСТ.

**Abstract:** the concept and structural elements of scientific and production cooperation of the head performer of the state defense order. Review the sequence of forming a cooperative of performers of a state contract, ensuring the fulfillment of contractual obligations and

participation of Supervisory authorities in monitoring and controlling the activities of cooperative organizations. The problem of regulatory support for the formation of cooperation of the head performer of the state defense order is identified.

**Keywords:** cooperative relations, cooperation, national projects, state contract, state defense order, military-industrial complex, defense industry, armament, military and special equipment.

Система взаимосвязанных договорными обязательствами организаций, занимающихся поставками продукции, выполнением работ и оказанием услуг в рамках ГОЗ представляет собой многоуровневую кооперацию организаций разработчиков [2], производителей и поставщиков, работу которой координирует головной исполнитель государственного контракта.

Процесс формирования кооперации организаций разработчиков и производителей в ОПК законодательно определен. Головные исполнители при подготовке к выполнению и в ходе исполнения заданий ГОЗ совместно со своими контрагентами-соисполнителями руководствуются требованиями федеральных законов от 29.12.2012 № 275-ФЗ «О государственном оборонном заказе» (275-ФЗ), от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», а также другими нормативно-правовыми актами.

В соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации головной исполнитель определяет состав исполнителей, обосновывает с их участием цену на продукцию по ГОЗ, сроки и условия финансирования, в том числе авансирования, поставок такой продукции (в целом и по отдельным этапам). При формировании, уточнении ГОЗ (до заключения государственного контракта) головной исполнитель, определенный в установленном порядке, раскрывает с соблюдением требований законодательства Российской Федерации о государственной тайне информацию о своей кооперации, а также обосновывает цену на такую продукцию (в том числе на каждом этапе исполнения государственного контракта), возможные сроки и варианты поставок [1].

Под кооперацией разработчиков (изготовителей) вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) понимается объединение предприятий оборонно-промышленного комплекса, при котором стороны изготавливают различные кооперированные комплектующие, составные части образцов вооружения и военной техники для производства готовых комплексов ВВСТ. Кроме того,

кооперированное производство, предусматривает совместную программу выпуска единого, сложного изделия ВВСТ. Основным требованием кооперационных связей является ритмичная и комплексная поставка организациям-потребителям высококачественной продукции в строго установленном объеме и в сроки, предусмотренные договором. Несоблюдение этого требования приводит к нарушению непрерывности производственного процесса и ритмичности выпуска [3].

Порядок определения кооперации головного исполнителя работ по ГОЗ установлен Положением, утвержденным постановлением Правительства РФ от 09.09.2015 № 946.

При подготовке предложения о цене на продукцию предполагаемый головной исполнитель определяет до заключения государственного контракта состав исполнителей, с которыми он планирует заключить контракты на поставки продукции, необходимой для выполнения государственного контракта.

Головной исполнитель, определенный в установленном порядке, до заключения государственного контракта направляет государственному заказчику информацию о составе кооперации, предмете и цене контракта. В случае принятия решения об определении исполнителей конкурентным способом головной исполнитель сообщает государственному заказчику способ определения исполнителя и предмет контракта [4].

Головной исполнитель ГОЗ в соответствии с 275-ФЗ при заключении договоров с кооперацией исполнителей обязан принять необходимые меры по их выполнению и обеспечить качество товаров, работ, услуг согласно условиям государственного контракта.

Однако, на практике, учитывая исторически сформированные кооперационные связи разработчиков и производителей ВВСТ, поставщиков комплектующих изделий, работы в обеспечение выполнения ГОЗ начинаются исполнителями ещё до заключения договора с головным исполнителем, основываясь на доверии контрагентов и понимании важности выполнения гособоронзаказа. В целях соблюдения контрактных сроков выполнения работ головному исполнителю в ходе договорных кампаний с исполнителями приходится использовать ретроспективную оговорку о применении условий договора к отношениям, возникшим до его заключения (ст. 425 ГК РФ).

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 26.12.2013 № 1275 условия контракта, заключаемого головным исполнителем с исполнителем, осуществляющим поставку продукции в целях

выполнения государственного контракта, определяются условиями соответствующего государственного контракта, заключенного государственным заказчиком с этим головным исполнителем. Однако, при проведении договорных кампаний в обеспечение исполнения государственных контрактов многие исполнители стремятся откорректировать условия предлагаемых им к заключению договоров (контрактов), сформированных на основании государственных контрактов, подписывая их с протоколами разногласий. Указанная практика существенно затягивает процесс завершения договорной кампании, препятствует началу финансирования (авансирования) работ и, как следствие, сокращает сроки выполнения работ исполнителями, что создает риски своевременного выполнения заданий ГОЗ для головного исполнителя [5].

С 2016 года в рамках условий 275-ФЗ значительно усилился контроль исполнения гособоронзаказа со стороны надзорных органов, который стал для головных исполнителей (исполнителей) ГОЗ более системным и регулярным. В настоящее время реестры государственных контрактов (контрактов) по всей цепочке кооперации ежеквартально предоставляются в соответствующие органы прокуратуры [6].

Тем не менее, для всех исполнителей гособоронзаказа, а в первую очередь, для головных организаций-исполнителей, сохраняется необходимость совершенствования нормативно-правовой базы в части регламентации привлечения кооперации при выполнении ГОЗ, сроков предоставления РКМ участниками предполагаемой кооперации головного исполнителя, обязательности включения условий, транслированных из государственного контракта, в договоры с исполнителями.

Государственный заказчик, заключая государственные контракты, повышает ответственность головных исполнителей за своевременное и качественное исполнение обязательств, в том числе выполняемых в порядке кооперирования.

Ближайшей задачей развития механизма формирования и функционирования кооперационных связей при выполнении заданий ГОЗ ставится разработка предложений по совершенствованию нормативно-правового обеспечения указанных процессов.

### **Литература**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 275-ФЗ «О государственном оборонном заказе».

2. Интернет-портал Центра Поддержки Предпринимательства.  
<https://cpp-group.ru/baza-znaniy-smp/poleznye-stati-i-sovety/golovnoy-ispolnitel-gosudarstvennogo-oboronnoy-zakaza>.
3. Интернет-портал Минобороны России.  
<http://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details.htm?id=13344@morfDictionary>.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.09.2015 № 946.
5. Савкин Н.В. Особенности работы головного исполнителя (исполнителя) ГОЗ в рамках Федерального закона «О государственном оборонном заказе» // Новые технологии. Том 2 - Материалы XIV Всероссийской конференции, посвященной 70-летию ГРЦ им. академика В.П. Макеева. – М.: РАН, 2017.
6. Савкин Н.В. Особенности работы головного исполнителя ГОЗ в рамках действующего законодательства // Материалы XI Общероссийской научно-технической конференции «Молодежь. Техника. Космос», БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, 2019г.

УДК 338.012

eLIBRARY.RU: 06.71.03

**Дегтярев Ю.А.**

аспирант кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт

**Бунак В.А.**

кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ  
УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ  
МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ  
НА НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ОПК  
INFLUENCE OF THE FACTOR OF THE ORGANIZATIONAL  
STRUCTURE OF MANAGEMENT IN THE CONSTRUCTION OF  
THE SYSTEM OF MATERIAL STIMULATION AT SCIENTIFIC  
PRODUCTION ENTERPRISES OF THE MIC**

**Аннотация:** В статье рассмотрены современные подходы к формированию систем материального стимулирования на научно-производственных предприятиях оборонно-промышленного комплекса

с учетом особенностей организационной структуры управления предприятием. Проведен сравнительный анализ наиболее распространенных в настоящее время организационных структур, выявлены их сильные и слабые стороны. Даны предложения по разработке систем стимулирования в условиях структуры управления, выстроенной по матричному типу, как наиболее подходящей для предприятий, занимающейся высокотехнологичными научно-исследовательскими разработками по широкому спектру деятельности.

**Ключевые слова:** заработная плата, оборонно-промышленный комплекс, государственный оборонный заказ, система материального стимулирования, матричная структура управления, фонд оплаты труда, НИОКР.

**Abstract:** The article discusses modern approaches to the formation of material incentive systems at research and production enterprises of the military-industrial complex, taking into account the factor of the organizational structure of enterprise management. A comparative analysis of the currently most common organizational structures is carried out, their strengths and weaknesses are revealed. The proposals on the development of incentive systems in the context of the management structure, built on the matrix type, as the most suitable for enterprises engaged in high-tech research and development on a wide range of activities.

**Keywords:** salary, defense industry complex, state defense order, material incentive system, matrix management structure, payroll fund, R&D.

Организационно любая задача внедрения системы материального стимулирования, в силу ее нетривиальности, не имеет стандартных алгоритмов решения. Тем не менее, на первоначальном этапе должна быть рассмотрена «фундаментальная» составляющая - специфика построения организационной структуры управления предприятием. От этого, на последующих этапах разработки, зависит эффективность работы как системы в целом, так и отдельных ее звеньев - подсистем оплаты труда для непосредственных исполнителей работ, административно управленческого персонала и т.д.

Рассматривая современные виды организационных структур управления и учитывая их сильные и слабые стороны [1], наибольший практический интерес представляет решение задачи внедрения системы оплаты труда на предприятиях, использующих матричную структуру управления. Данный тип организационной структуры в наибольшей степени соответствует по своим характеристикам для предприятий:

- обладающих широко диверсифицированной продуктовой линейкой;
- имеющих существенную долю НИОКР различной направленности в общем портфеле заказов;
- являющихся головными в составе крупных холдингов/корпораций.

Ключевой особенностью матричной структуры управления является возможность выстраивать организационные процессы по принципу двойного подчинения исполнителей: с одной стороны, непосредственно функциональному руководителю (отделения, отдела, службы), с другой – менеджеру, координирующему деятельность работников по определенному направлению (проекту, теме) и ответственному за распределение ресурсов.

Как следствие, преимуществом матричной структуры управления является возможность непосредственного контроля за распределением ресурсов, в том числе фонда заработной платы. Таким образом, важность учета оргструктурного фактора при построении системы материального стимулирования для предприятий ОПК, ведущих разработки по широкому спектру НИОКР, позволит решить ряд распространенных проблем, в том числе:

- «непрозрачности» системы стимулирования и отсутствия взаимосвязи конечного заработка работника от результатов как его деятельности, так и работы предприятия в текущем периоде времени;
- «отвязки» системы стимулирования от системы формирования фактических затрат, подтвержденных соответствующей трудоемкостью работ. В условиях требований ФЗ «О государственном оборонном заказе», «Порядка определения состава затрат, включаемых в цену продукции, поставляемой в рамках государственного оборонного заказа», это позволит избежать возможных рисков финансовых потерь для предприятий.

### **Литература**

1. Научная электронная библиотека [www.monographies.ru](http://www.monographies.ru)
2. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 08.02.2019 №334 «Об утверждении порядка определения состава затрат, включаемых в цену продукции, поставляемой в рамках государственного оборонного заказа»

УДК:658.152

eLIBRARY.RU: 06.71.03

**Шолох Л.С.**

аспирант кафедры экономики аэрокосмической промышленности,

**КОРПОРАТИВНОЕ БЮДЖЕТИРОВАНИЕ  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА  
CORPORATE BUDGETING AT THE ENTERPRISES OF THE  
DEFENSE-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Аннотация:** Работа посвящена рассмотрению назначения внутрифирменного бюджетирования в процессе масштабной реструктуризации оборонной промышленности. Приведены характеристики его составных элементов как управленческой технологии, а также проанализирован сопутствующий инструментарий, обеспечивающий процесс интенсивного развития, который заключается в широком использовании инновационного потенциала, активизации инновационной деятельности и усилении доминанты конкурентных преимуществ. Проведено уточнение принципов организации бюджетирования на предприятиях отрасли, разработка финансовой структуры и целостной модели бюджетирования, учитывающих специфику деятельности каждого предприятия.

**Ключевые слова:** интегрированные структуры, инновационная деятельность, корпоративное управление, целевая направленность бюджетирования, корпоративное бюджетирование..

**Abstrac:** The work is devoted to the consideration of the purpose of intra-company budgeting in the process of large-scale restructuring of the defense industry. The characteristics of its constituent elements as management technology are presented, as well as the accompanying tools that provide the process of intensive development, which consists in the widespread use of innovative potential, the intensification of innovative activities and strengthening the dominant competitive advantage. The principles of budgeting organization at the enterprises of the industry have been clarified, the financial structure and integrated budgeting model have been developed taking into account the specifics of each enterprise.

**Keywords:** integrated structures, innovation, corporate governance, targeted budgeting, corporate budgeting.

Одной из важнейших составляющих высокотехнологичного, наукоемкого и инновационного потенциала страны является оборонно-промышленный комплекс (ОПК). Создание, поставка, а также

поддержка эксплуатации существующих образцов вооружений, военной и спецтехники (ВВСТ) для нужд собственных вооруженных сил, в рамках их технического оснащения, является основной функцией ОПК (в том числе другими странами – в рамках военно-технического сотрудничества). Помимо данной функции ОПК выполняет еще одну важную роль – научно-технической и технологической базы, по ряду важнейших и перспективных направлений развития экономики государства, выступая в роли катализатора инноваций.

Для формирования устойчивого положения в конкурентной борьбе, предприятиям оборонно-промышленного комплекса (ОПК) необходимо включиться в процесс интенсивного развития. Суть этого процесса в широком использовании инновационного потенциала, активизации инновационной деятельности, а также выделении и усилении доминанты конкурентных преимуществ. Именно предприятия, для которых характерен процесс интенсивного развития, обладают способностью создавать и воспринимать новшества.

Основным направлением для организационно-институционального реформирования ОПК является создание интегрированных структур, с упором на повышение эффективности и обеспечение устойчивости деятельности предприятий комплекса.

Научно-производственный потенциал предприятий интегрируется в крупные объединения - интегрированные структуры (ИС).

Управление в корпоративной системе включает в себя определение стратегии, координацию оперативной деятельности дочерних компаний, оптимизацию распределения ресурсов между ними. При этом все участники холдинга должны рассматриваться как система, а не набор изолированных компаний.

Большинство интегрированных структур в ОПК имеют холдинговую структуру организации, при этом центральные компании на 100% принадлежат государству.

Главной задачей головной компании корпорации на начальном этапе ее функционирования является корпоративное строительство, которое достигается путем разработки и принятия советом директоров корпорации и советами директоров субхолдингов соответствующих положений и формирование персонального состава полномочных и квалифицированных органов управления корпорации. В зоне ответственности правления корпорации находятся вопросы координации программ деятельности корпорации и корпоративных финансов. Развитие предприятий ОПК предполагает рост относительной упорядоченности экономической системы, связанной, в

том числе, с необходимостью совершенствования процессов корпоративного финансового управления деятельностью.

Деятельность характеризуется повышенной неопределенностью и риском и требует значительного объема финансовых ресурсов, в связи с чем актуальность вопросов предварительного анализа возможностей ее реализации, сокращения необоснованных затрат, оценки эффективности и вероятности ее успешности многократно возрастает. Инструментом для проведения такого анализа и одной из наиболее эффективных технологий корпоративного управления финансами предприятия на основе его результатов с целью повышения эффективности и снижения рисков является бюджетирование.

Бюджетирование (budget – сумка (англ.)) – инструмент управления финансами предприятия, основанный на формировании комплексной бюджетной модели, объединяющей производственно-хозяйственные, инновационные и финансовые процессы и трансформирующей стратегические цели предприятия в систему конкретных количественно определенных мероприятий для их эффективного достижения при условии сохранения финансовой устойчивости.

В основу бюджетирования, прежде всего, положена разработка различных видов бюджетов (планов), являющихся одним из основных инструментов управления компанией. Однако, основываясь на формировании бюджетов, бюджетирование подразумевает не только собственно планирование, но одновременно создает условия для проведения контроля и анализа исполнения запланированных показателей.

Объясняется это тем, что по мере реализации заложенных в сводном бюджете показателей осуществляется учет и регистрация фактических результатов деятельности предприятия. Сравнивая полученные фактические результаты с бюджетными (плановыми) и проводя их оценку, руководством осуществляется бюджетный контроль и пополняется информация о всех направлениях и аспектах деятельности предприятия, которая используется затем при проведении корректировочных мероприятий и принятии решений относительно будущих элементов сводного бюджета.

Таким образом, бюджетирование позволяет налаживать двустороннюю связь между руководством и работниками предприятия, снижать риск неопределенности в отношении его будущего, а также принимать более взвешенные управленческие решения.

Применение корпоративного бюджетирования обеспечивает рациональное управление ресурсами корпорации, позволяет усилить

контроль и финансовую дисциплину, обеспечивает прозрачность и прогнозируемость финансовых потоков.

В этой связи, актуальным является уточнение принципов организации бюджетирования на предприятиях ОПК, разработка финансовой структуры и целостной модели бюджетирования, учитывающих специфику деятельности каждого предприятия.

### **Литература**

1. Внутрифирменное бюджетирование. Теория и практика: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Е. Хруцкий, В. В. Гамаюнов. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018 — 457 с.
2. Самочкин В.Н., Пронин Ю.Б., Логачева Е.Н. Гибкое развитие предприятия: эффективность и бюджетирование. - 2 изд.-М.: Дело, 2010.

УДК: 3.33.330.3, 3.32.323

eLIBRARY.RU: 06.52.00, 06.71.00, 11.15.00

**Самсонова Т.А.**

кандидат социологических наук,  
доцент кафедры экономики и управления в космической отрасли  
факультета космических исследований  
МГУ имени М.В. Ломоносова

**Фесянова О.А.**

ассистент  
кафедры экономики и управления в космической отрасли  
факультета космических исследований  
МГУ имени М.В. Ломоносова,  
г. Москва

## **ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ КРИЗИСА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ INFLUENCE OF EXTERNAL CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT OF THE CRISIS OF THE SPACE INDUSTRY OF RUSSIA**

**Аннотация:** в статье описаны внешние факторы (макроэкономические, геополитические и иные) оказывающие влияние на ракетно-космическую отрасль России. Проанализировано влияние таких факторов на кризис в отрасли.

**Ключевые слова:** ракетно-космическая отрасль, макроэкономика, кризис, геополитика, экономический цикл, антикризисное управление.

**Abstract:** the article describes external factors (macroeconomic, geopolitical, and others) that influence on the space industry in Russia. The influence of such factors on the crisis in the industry is analyzed.

**Keywords:** space industry, macroeconomics, crisis, geopolitics, economic cycle, crisis management.

Существующая с 1960-х годов ракетно-космическая отрасль СССР, а затем и России, в ходе развития прошла несколько этапов экономического цикла и сейчас, по мнению ряда исследователей, находится в затяжной стадии кризиса. В настоящей статье авторами будут представлены внешние факторы, влияющие на ракетно-космическую отрасль России. По мнению авторов статьи условно их можно разделить на прогнозируемые и слабо прогнозируемые (или непрогнозируемые).

К прогнозируемым факторам можно отнести макроэкономические, геополитические, международно-правовые условия и др.

Среди макроэкономических стоит особо выделить конкуренцию на мировом рынке космической продукции (товаров и услуг). В настоящее время число стран, пытающихся пополнить ряды космических держав, с каждым годом возрастает. Однако для России по-прежнему остаются 2 государства-конкурента - США и Китай. Их превосходство зачастую объясняется государственной политикой в этой сфере, благодаря которой можно говорить о более эффективной системе управления космической отраслью.

Помимо конкуренции следует упомянуть и об экономических санкциях, постепенно вводившихся с 2014 г. в отношении России. Несмотря на то, что санкции могли напрямую и не касаться ракетно-космической отрасли, их влияние ощущается на всех отраслях экономики.

Формирование документов международного права в области космической деятельности было призвано упорядочить деятельность космических держав. На данный момент международные нормативно-правовые акты все чаще нарушаются со стороны некоторых государств (прежде всего, США), что существенно нивелирует факт их существования, а также вводит хаос в международную космическую деятельность.

К слабо прогнозируемым (или непрогнозируемым) факторам относятся форс-мажоры (техногенного и природного характера), а также факторы, отсутствовавшие в исторической ретроспективе (речь

идет о «черном лебедь», подробно описанном Н.Талебом [1]), предсказать наступление которых (по времени, длительности, тяжести последствий) можно либо очень приблизительно, либо невозможно вообще.

К данной группе факторов можно отнести различного рода угрозы из космоса: кометы и метеориты, солнечная радиация, космический мусор, милитаризация космоса, черные дыры [2].

Также в рамках данной группы факторов стоит отметить стихийные бедствия, вооруженные конфликты, пандемии и т.д. В качестве примера можно привести пандемию коронавируса, возникшую в Китае зимой 2020 года, в России и мире - весной 2020 года и затронувшую абсолютно все сферы жизнедеятельности мирового сообщества, включая экономику.

Данное событие относится к маловероятным и практически непредсказуемым, к наступлению которого экономика и мировое сообщество в целом оказались не готовы.

Таким образом, влияние внешних факторов на ракетно-космическую отрасль России (как прогнозируемых, так и мало прогнозируемых) зачастую более существенно по сравнению с внутренними. Исходя из постулатов антикризисного управления, при благоприятных внешних условиях внутренние проблемы организации, отрасли еще можно каким-либо образом пытаться нивелировать, однако при неблагоприятных внешних условиях внутренние проблемы еще больше обостряются, что приводит к более серьезному и затяжному кризису, из которого не так просто выйти.

### **Литература**

1. Талеб Н.Н. Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости (2-е изд., дополненное). - М: Изд-во КоЛибри, 2020.
2. Мильчановска Е. 5 главных космических угроз для человечества [Электронный ресурс] // Собеседник.ru - он-лайн портал издательского дома. URL <https://sobesednik.ru/obshchestvo/20130629-5-glavnykh-kosmicheskikh-ugroz-dlya-chelovechestva> (дата обращения 18.12.2019).

УДК 334.021  
eLIBRARY.RU 06.75.00

**Журавский В.В.**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт

**Курбатов Б.Е.**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры экологии, систем жизнеобеспечения и  
безопасности жизнедеятельности,  
Московский авиационный институт

**Недбайло Н.Ю.**

старший преподаватель  
кафедры экономики аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт,  
г. Москва

**ИННОВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАК ОСНОВА  
СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РАКЕТНО-  
КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**  
**INNOVATIVE COMPONENT AS THE BASIS OF THE STRATEGY  
OF DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISES OF THE MISSION  
AND SPACE INDUSTRY**

**Аннотация:** С целью повышения эффективности инновационной деятельности при реализации космических проектов и программ выполнено исследование, направленное на моделирование процесса, представляющего непрерывный поток инноваций, взаимосвязанных между собой по результатам, логистическому обеспечению, сферам и срокам внедрения. Каждая инновация представляется как совокупность взаимосвязанных и взаимно обусловленных элементов, объединенных в единый кластер, обладающий определенной устойчивостью. Возникающие кластеры объединяются в инновационные кластерные цепочки, отвечающие условиям оптимальности ресурсного обеспечения инновационного процесса, своевременного и эффективного внедрения инноваций.

**Ключевые слова:** космический проект, моделирование инновационной деятельности, организационно-экономический механизм управления, поток инноваций, кластерные цепочки, ресурсная база, конкурентоспособность изделий ракетно-космической техники.

**Abstract:** In order to increase the efficiency of innovation in the implementation of space projects and programs, a study was conducted aimed at modeling the process, which represents a continuous stream of innovations that are interconnected by results, logistics, areas and timing of implementation. Each innovation is presented as a set of interconnected and mutually determined elements, combined into a single cluster with a certain

stability. The emerging clusters are combined into innovative cluster chains that meet the conditions of optimality of the resource support of the innovation process, timely and effective implementation of innovations.

**Keywords:** space project, modeling of innovation, organizational and economic management mechanism, stream of innovation, cluster chains, resource base, competitiveness of rocket and space technology products.

Моделирование инновационной составляющей деятельности по реализации крупномасштабных, науко- и ресурсоемких проектов, наиболее характерных для ракетно-космической отрасли, всегда сопряжено с существенными трудностями, связанными с необходимостью учета огромного количества факторов неопределенности и риска. В современных условиях успешной может быть признана лишь такая стратегия развития космической деятельности на национальном уровне, которая в наиболее полной мере отвечала бы всем вызовам, обусловленным действием политических, экономических, социальных факторов во всей их совокупности, обеспечивала конкурентоспособность технологий и изделий, оказываемых с их помощью. услуг на всех уровнях, начиная с локального и заканчивая мировым не только в ближайшей, но и долгосрочной перспективе.

Очевидно, что без необходимого объема и качества инновационной составляющей любая стратегия развития национального сегмента космической деятельности (КД) в конечном счете будет проигрышной. Чтобы избежать этого, жизненно важно обеспечить разрабатываемые стратегии развития субъектов КД на национальном уровне таким инновационным наполнением, которое объективно отвечало бы поставленным целям и задачам.

Для решения указанной проблемы было выполнено исследование, направленное на моделирование процесса, представляющего непрерывный поток инноваций, взаимосвязанных между собой по результатам, логистическому обеспечению, сферам и срокам внедрения, в совокупности определяющих некоторую составляющую процесса научно-технического развития. В этом процессе каждая инновация, являясь его частью, проходит две стадии: разработки, а затем внедрения и эксплуатации. Таким образом, полный процесс можно представить как совокупность реализуемых циклов инновационного развития, которые в общем случае осуществляются по параллельно-последовательной схеме.

В рамках разработанной модели каждая инновация представляется как совокупность трех взаимосвязанных и взаимно обусловленных

элементов, объединенных в единый кластер, обладающий определенной устойчивостью.

Составляющими каждого кластера являются:

Т – технико-технологическая;

О – организационно-логистическая;

Э – экономико-информационная.

В модели взаимосвязи между всеми элементами одного кластера, а также между кластерами получают описание на качественном и количественном уровнях. Это позволяет объединить их в инновационные кластерные цепочки, отвечающие условиям оптимальности ресурсного обеспечения инновационного процесса, своевременного и эффективного внедрения инноваций. В свою очередь совокупность кластерных цепочек объединяется в многоуровневую модель инновационной деятельности с соответствующим технико-технологическим, организационно-экономическим, логистическим, информационным и иным обеспечением важнейшей компоненты стратегического развития космических проектов и программ, отвечающих условию максимальной конкурентоспособности.

### **Литература**

1. Журавский В.В., Курбатов Б.Е., Недбайло Н.Ю. Совершенствование механизмов ресурсного обеспечения инновационной деятельности в системе управления космическими проектами // Тр. XLII академических чтений по космонавтике. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018.- С.142.
2. Журавский В.В., Курбатов Б.Е., Недбайло Н.Ю. Моделирование процесса формирования инновационных кластеров в системе управления космическими проектами. // Тр. 53-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, г. Калуга .- 2018.- С.474-475.
3. Журавский В.В., Курбатов Б.Е., Недбайло Н.Ю. Механизм формирования инновационных кластерных цепочек в системе управления космическими проектами. // Тр. XLIII академических чтений по космонавтике.- М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019.- С.191-192.
4. Журавский В.В., Недбайло Н.Ю. Совершенствование организационно-экономических механизмов инновационной деятельности в системе управления космическими проектами. // Тр. 54-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, г. Калуга .- 2019.- С.385-388.

5. Журавский В.В., Курбатов Б.Е., Недбайло Н.Ю. Совершенствование механизма структурного объединения основных и вспомогательных технологий в системе структуризации космических проектов. // Тр. XLIV академических чтений по космонавтике. Том 1. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020.- С.406-407.

УДК 33.338.28

eLIBRARY.RU: 89.01.75

**Ильяхинская Г.В.**

старший преподаватель кафедры экономики  
аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт,  
г. Москва

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ФОРСАЙТ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В ИНТЕРЕСАХ  
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ  
PROSPECTS FOR THE USE OF FORESITE RESEARCH  
METHODS IN THE INTERESTS OF HIGH-TECH INDUSTRIES**

**Аннотация:** Рынок высоких технологий и наукоемких производств, а не сырьевые возможности и ресурсы, должны определять место нашей страны в мировой экономике и в мировом разделении труда. Необходимо учитывать, что отставание в наукоемких технологиях и фундаментальной науке приводит к отставанию в соответствующих сферах экономики, что в свою очередь создает угрозу национальной безопасности. Преодолеть встающие трудности можно с использованием современных методов прогнозирования, одним из которых являются Форсайт-исследования.

**Ключевые слова:** Ракетно-космическая отрасль, управление развитием, прогнозирование, Форсайт-исследования, преимущества.

**Abstract:** The market of high technologies and knowledge-intensive industries, rather than raw materials and resources, should determine the place of our country in the world economy and in the global division of labor. It should be borne in mind that the lag in high-tech and basic science leads to a lag in relevant areas of the economy, which in turn creates a threat to national security. It is possible to overcome the rising difficulties with the use of modern forecasting methods, one of which is Foresight research.

**Keywords:** Rocket and space industry, development management, forecasting, Foresight research, benefits.

В сфере прогнозирования сегодня четко видна тенденция использования комбинированных методов, в которых сочетаются различные подходы и технологии. Методология Форсайт несколько отличается от традиционного прогнозирования, и стратегического планирования. При этом она не сводится к предсказанию, а скорее отражает стремление к формированию будущего, что позволяет считать Форсайт специфическим инструментом управления технологическим развитием, опирающимся на создаваемую в его рамках инфраструктуру.

Использование методов Форсайт-исследований имеет ряд преимуществ:

1. Прежде всего нацеленность на разработку практических мер по достижению выбранных стратегических ориентиров, что очень важно для современного этапа развития ракетно-космической отрасли.
2. Прогнозы формируются обычно достаточно узким кругом экспертов и в большинстве случаев связаны с предсказаниями малоуправляемых событий. В рамках Форсайта представляется оценка возможных перспектив инновационного развития, связанных с прогрессом науки и технологий, возможные технологические горизонты, вероятные эффекты для ракетно-космической отрасли.
3. Участие большого числа экспертов из разных сфер деятельности, связанных с тематикой конкретного Форсайт-исследования, заинтересованных в решении проблем, обсуждающихся в рамках проекта.
4. Применение Форсайта в прогнозировании инновационной деятельности высокотехнологичных отраслей экономики позволяет использовать лучшие мировые знания и опыт управления на всех уровнях, а также извлечь полезные уроки из чужих ошибок, найти новые пути развития, обнаружить узкие места и конкурентные преимущества.

### **Литература**

1. Ильяхинская Г.В., Использование форсайт-исследований для построения дорожных карт в целях повышения конкурентоспособности отечественных высокотехнологичных отраслей. Московский экономический журнал 5/2018.
2. Крюков, С. В. (2010). Форсайт: от прогноза к формированию будущего. Terra Economicus, 8(3-2).

**Прохорова Е.П.**  
старший преподаватель кафедры экономики  
аэрокосмической промышленности,  
Московский авиационный институт,  
г. Москва

**ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОГО ЭФФЕКТА РЕАЛИЗАЦИИ  
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ  
EVALUATION OF THE COMMERCIAL EFFECT OF  
IMPLEMENTATION OF HIGH-TECH PROJECTS**

**Аннотация:** Оценка коммерческого эффекта при реализации высокотехнологичных проектов и программ проводится в несколько этапов, при этом каждый этап расчетов требует комплексного и индивидуального подхода.

**Ключевые слова:** коммерческий эффект, высокотехнологичный проект, эффективность проекта.

**Abstract:** Evaluation of the commercial impact of high-tech projects and programs is carried out in several stages, and each stage of calculations requires a comprehensive and individual approach.

**Keywords:** commercial effect, high-tech project, project efficiency.

Реализация высокотехнологичных проектов и программ показывает, что наряду с проблемами обоснования научно-технических параметров проектируемых систем особое значение имеет проблема обоснования эффективности реализации проекта или программы.

Особенности оценки коммерческого эффекта подобных систем обусловлены прежде всего их высокой сложностью, многоцелевым, межрегиональным и международным характером, широкими масштабами использования, огромными объемами потребных ресурсов, высокой степенью кооперации, в том числе международной. В программу создания и эксплуатации этих систем вовлекается большое число смежных и поддерживающих отраслей.

От степени научной обоснованности решений зависит успех всей программы, ее конкурентоспособность, потенциальные возможности развития в будущем. Оценку общей эффективности высокотехнологичного проекта целесообразно проводить последовательно, в два этапа:

1) общая оценка проекта в целом и целесообразности его дальнейшей разработки;

2) конкретная оценка эффективности участия в проекте каждого из участников.

На первом этапе, рассчитываются показатели общественной и коммерческой эффективности проекта в целом.

Для общественно значимых проектов (глобальных, народнохозяйственных, региональных, отраслевых, предусматривающих партнерство государства и частного сектора, и некоторых других), в первую очередь оценивается их общественная эффективность: народнохозяйственная, региональная и, при необходимости, отраслевая эффективность. При получении удовлетворительных результатов далее оценивается коммерческая эффективность этих проектов.

При неудовлетворительной общественной эффективности такие проекты нельзя рекомендовать к реализации, и они не могут претендовать на государственную поддержку. Для проектов, не являющихся общественно значимыми, на этом этапе производятся расчеты только коммерческой эффективности.

Если же их общественная эффективность оказывается достаточной, производятся расчеты коммерческой эффективности. Если коммерческий эффект положителен, то проект остается для дальнейшего рассмотрения.

Коммерческая эффективность проекта оценивается применительно к определенному составу участников и определенной системе взаимоотношений между ними, включая и схему финансирования проекта (т.е. при определенном организационно-экономическом механизме реализации проекта). При проведении расчетов для наукоемких проектов и программ помимо традиционных составляющих: дохода и сокращения затрат на выполнение тех или иных операций, выпуск изделий или оказание услуг традиционными методами, необходимо дополнительно оценить стоимость предотвращенного ущерба благодаря использованию полученных результатов деятельности

В результате проведенного комплексного анализа традиционных и современных методов и подходов к оценке экономического эффекта, можно сделать вывод о том, что каждый современный высокотехнологичный проект требует индивидуального подхода.

## **Литература**

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Официальное издание. – М.: Экономика, 2000.
2. Принципы оценки эффективности использования результатов прикладных исследований и экспериментов, проводимых на борту РС МКС – В сборнике тезисов XL Академические чтения по космонавтике памяти С.П.Королева/РАН - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2016.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Агиевич С.Н. ....	101
Адигезалова В.Ю. ....	55
Азаев В.А. ....	292
Алексеева В.И. ....	32
Алтунин А.А. ....	231
<u>Аполлонов И.В.</u> ....	333, 337
Артемова О.В. ....	309
Артемьев А.В. ....	136
Артемьев О.Г. ....	164, 192, 201
Арувелли С.В. ....	67
Асаева Т.А. ....	245
Багров А.В. ....	47, 51, 69, 72, 76, 92
Баженова О.П. ....	137
Базалук О.А. ....	14
Баздырева Ж.К. ....	63
Батанов А.Ф. ....	53, 80
Безбах И.Ж. ....	122, 126, 131
Беляев Н.А. ....	220
Беспалов В.Л. ....	101
Бибя А.Г. ....	264
Бикетов А.Н. ....	171, 180
Бикетов И.Н. ....	171, 180
Блинов О.В. ....	155
Богачев В.А. ....	137
Бодин Н.Б. ....	320
Бочина Г.Е. ....	82
Бровяков В.П. ....	58
Бунак В.А. ....	348
Буслаев С.П. ....	84, 86
Буслаева Е.Н. ....	281
Буслаева М.Е. ....	284
Василевский В.В. ....	324
Васильев М.М. ....	143, 147
Васильева Г.А. ....	238
Веденина Ю.О. ....	234, 236
Венгловская Е.Н. ....	89
Виноградов Ю.А. ....	167, 240
Володин С.В. ....	340

Володина С.А. ....	340
Воронцов В.А. ....	115
Гавриков В.Е. ....	326
Гачева А.Г. ....	26
Гребенникова Т.В. ....	151
Гусарова О.В. ....	331
Гущина Н.А. ....	255, 258
Дегтярев Ю.А. ....	348
Демина В.Д. ....	137
Денисов Д.В. ....	118
Дешева Е.А. ....	151
Дмитриев В.Н. ....	174
Довженко В.А. ....	174
Доронин И.В. ....	295
Доронина М.В. ....	287
Дронов А.И. ....	8, 55
Дронова С.А. ....	8
Дьячков Л.Г. ....	143, 147
Дюжова М.П. ....	316
Емелин А.А. ....	326
Жамалетдинов Н.Р. ....	231
Журавский В.В. ....	356
Захаров А.О. ....	209
Захаров Б.Г. ....	123
Захаров О.Е. ....	234, 236
Зиновьева В.Н. ....	258
Зыков Н.А. ....	11
Иванова И.В. ....	260
Иванова Л.В. ....	216
Иванова Т.Н. ....	266
Иванченко В.Н. ....	252
Ильин В.К. ....	97
Ильяхинская Г.В. ....	360
Илюшина М.И. ....	309
Каденков М.А. ....	220
Казачинский А.Е. ....	306
Кантемиров Б.Н. ....	63
Карулина Т.Б. ....	34
Каспранский Р.Р. ....	161
Кельян А.Х. ....	101
Кикина А.Ю. ....	190

Кинжалова П.А. ....	234, 236
Ковинский А.А. ....	222
Козедра П.А. ....	97
Колесников А.В. ....	16
Колищак В.М. ....	91
Колищак Л.М. ....	92
Кондрат А.И. ....	159
Коптев Д.С. ....	170, 180
Коробейникова Е.Н. ....	125
Королев Л.М. ....	196
Кричевский С.В. ....	4, 39
Кувшинов Ю.А. ....	49
Кувшинова Т.И. ....	250
Кузнецов Д.А. ....	95
Кузнецов К.Б. ....	222
Курбатов Б.Е. ....	357
Кутепова О.А. ....	207
Кутник И.В. ....	198
Лебедев Г.А. ....	227
Леонов В.А. ....	47, 69, 73, 76, 92
Лепов В.В. ....	337
Ловчева О.И. ....	264
Лукашова Н.В. ....	105
Лукьянова О.А. ....	205
Луцевич Д.Н. ....	178
Мальшев Ю.М. ....	29, 42
Мапельман В.М. ....	19
Матвеев Ю.А. ....	97
Мелик-Шахназаров В.А. ....	128
Мельников М.Б. ....	155
Мироненко К.В. ....	161
Митина А.А. ....	186
Мурог И.А. ....	245
Мухин И.Е. ....	171, 180
Наумов Б.А. ....	240
Недбайло Н.Ю. ....	357
Нечаева О.А. ....	310
Никитов Э.В. ....	174
Оноприенко В.Д. ....	327
Орешкин Г.Д. ....	159, 184
Павлова О.А. ....	276

Павлова Т.П.	290
Панкова Л.В.	331
Пантелеев К.Д.	333, 337
Пахомов А.Г.	60
Пеклевский А.В.	121
Петров О.Ф.	143, 147
Плескачев Д.С.	299
Позин А.А.	97
Попова Е.В.	198, 210
Потапов С.Г.	101
Приходько Н.Н.	227
<u>Прохоров И.А.</u>	131
Прохорова Е.П.	362
Прудник Д.О.	274
Путилин Д.В.	155, 167
Пыжов А.М.	105
Рожков А.А.	161
Рожкова Т.В.	137
Романов Д.А.	131
Рыков Е.В.	136
Сабирзянов А.М.	24
Сабуров П.А.	198, 210
Савин С.Ф.	143, 147
Савкин Н.В.	344
Саев В.Н.	167, 240
Самбуров С.Н.	164, 192, 201
Самсонова Т.А.	354
Сапожникова Н.В.	304
Сафронов В.В.	123
Сергеев Д.В.	137
Симаева Л.М.	161
Синицын Д.А.	105
Соловьева Е.А.	302
Солодухо М.Н.	45
Солодухо Н.М.	22, 45
Сорокин В.Г.	174, 196
Сосюрка Ю.Б.	155
Стрелов В.И.	123, 128
Супельняк С.И.	126
Сыроешкин А.В.	151
Темарцев Д.А.	220

Терешин Д.О. ....	155
Титенко Е.А. ....	164, 193, 201
Голстов С.А. ....	210
Торгашев Р.Е. ....	212
Трегубенко А.А. ....	128
Ударцев С.Ф. ....	6
Умнова Л.А. ....	205
Урсул А.Д. ....	37
Урсул Т.А. ....	37
Фесянова О.А. ....	354
Фролов С.Н. ....	193, 201
Фролова Н.А. ....	227
Хатмуллин Б.Р. ....	22
Хаханов Ю.А. ....	53, 80
Хачатуров Р.В. ....	106
Хмель Д.С. ....	115
Ходыкина Л.Н. ....	269
Хрипунов В.П. ....	155
Цыганков О.С. ....	149, 151
Чеботарев Ю.С. ....	174
Черняк Е.А. ....	184
Чиркова Н.И. ....	279
Чуб Н.А. ....	225
Чурило И.В. ....	144, 147
Шаталов В.К. ....	136
Шахматов В.С. ....	134
Шершаков В.М. ....	97
Шиленков Е.А. ....	164, 193, 201
Шмытов М.А. ....	272
Шолох Л.С. ....	350
Штокал А.О. ....	136
Шубралова Е.В. ....	151
Шуров А.И. ....	216
Щитов А.Н. ....	164, 193, 202
Ядренцев А.Н. ....	159
Янов И.В. ....	105
Ярославцева М.М. ....	112

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Секция 6. «КОСМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО. ФИЛОСОФИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО»</b> .....	<b>4</b>
СОХРАНЕНИЕ HOMO SAPIENS КАК ПРИОРИТЕТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ: УРОКИ ПАНДЕМИИ. THE PRESERVATION OF THE HOMO SAPIENS AS A PRIORITY OF ACTIVITIES OF THE HUMANITY ON THE EARTH AND IN SPACE: LESSONS FROM THE PANDEMIC. Кричевский С.В. ....	4
КОСМИЧЕСКОЕ ГОСУДАРСТВО: ПРЕДСТОЯЩЕЕ РАСШИРЕНИЕ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПРОСТРАНСТВА И ЮРИСДИКЦИИ В КОСМОСЕ. SPACE STATE: THE FORTHCOMING EXPANSION OF A CONTROLLABLE SPACE AND JURISDICTION IN SPACE. Ударцев С.Ф. ....	6
МЕЖДУНАРОДНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПРАВО: ДОПУСТИМЫЕ ГРАНИЦЫ ПЕРЕСМОТРА INTERNATIONAL SPACE LAW: ACCEPTABLE REVISION LIMITS. Дронова С.А, Дронов А.И. ....	8
ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В СВЕТЕ ФИЛОСОФСКИХ ИДЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО. GLOBAL PROBLEMS OF OUR TIME AND WAYS TO SOLVE THEM IN THE LIGHT OF THE PHILOSOPHICAL IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY. Зыков Н.А. ....	12
КОСМОЛОГИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ В XXI СТОЛЕТИИ: ПОИСК ЕДИНОГО ИСТОЧНИКА COSMOLOGY AND ANTHROPOLOGY IN THE XXI CENTURY: THE SEARCH FOR A SINGLE SOURCE. Базалук О.А. ....	14
КОСМОГЕНЕЗ. СТАНОВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ COSMOGENESIS. FORMATION OF COSMIC CIVILIZATION. Колесников А.В. ....	17
КОСМИЗМ КАК ФИЛОСОФСКОЕ ТЕЧЕНИЕ И ФОРМА МИРОЗРЕНИЯ COSMISM AS A PHILOSOPHICAL CURRENT AND FORM OF WORLDWIDE. Мапельман В.М. ....	19

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ МОДЕЛЕЙ ВСЕЛЕННОЙ. MODELS OF THE UNIVERSE: TYPOLOGICAL DIFFERENCES. Солодухо Н.М., Хатмуллин Б.Р.....	22
МОДЕЛЬ ВСЕЛЕННОЙ В ВОСТОЧНОЙ ФИЛОСОФИИ: КОСМИЗМ. EASTERN UNIVERSAL MODEL PHILOSOPHIES: COSMISM. Сабирзянов А.М.....	24
НАСЛЕДИЕ ФИЛОСОФОВ-КОСМИСТОВ 20-Х ГОДОВ XX ВЕКА А.К. ГОРСКОГО, Н.А. СЕТНИЦКОГО, В.Н. МУРАВЬЕВА: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. HERITAGE OF PHILOSOPHES-COSMISTS OF THE 20-S OF THE XX CENTURY A.K. GORSKY, N.A. SETNITSKY, V.N. MURAVYOV: RESULTS AND PROSPECTS OF RESEARCH. Гачева А.Г. ....	26
К ВОПРОСУ О «ТЕОРИИ КОСМИЧЕСКИХ ЭР». TO THE QUESTION ABOUT THE «THEORY OF SPACE ER». Мальшев Ю.М. ....	29
К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И А.П. ЧЕХОВ: К ТИПОЛОГИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИДЕИ. К.Е. TSIOLKOVSKY AND A.P. CHEKHOV: TO A TYPOLOGY OF EVOLUTIONARY IDEA. Алексеева В.И. ....	32
МЕТАФИЗИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ИДЕАЛЬНОМ УСТРОЙСТВЕ ИЛИ МЕХАНИКА И. НЬЮТОНА КАК ФУНДАМЕНТ СОЦИАЛЬНЫХ ЭВОЛЮЦИЙ. METAPHYSICAL REPRESENTATIONS OF THE PERFECT DEVICE OR THE NEWTON MECHANIC AS THE FOUNDATION OF SOCIAL EVOLUTIONS. Карулина Т.Б.....	34
АЛГОРИТМЫ ДОСТИЖЕНИЯ ГЕОКОСМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ. GEOSOMIC SUSTAINABILITY ALGORITHMS. Урсул А.Д., Урсул Т.А. ....	37
КОСМИЧЕСКИЙ ЧЕЛОВЕК (КОНЦЕПЦИЯ). THE COSMIC HUMAN (CONCEPT). Кричевский С.В. ....	39

О ЕДИНСТВЕ «ПРОГРАММ» ФЁДОРОВА, ЦИОЛКОВСКОГО И СОЗДАНИИ ПОЛНОЦЕННОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ABOUT THE UNITY OF THE «PROGRAMS» OF FEDOROV, TSIOLKOVSKY AND THE CREATION OF A FULL-FLEDGED ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Мальшев Ю.М.....	42
ЭКЗОПЛАНЕТЫ, ЭКЗОЖИЗНЬ, ЭКЗОЦИВИЛИЗАЦИИ: НАУКА И РЕЛИГИЯ. EXOPLANETS, EXOZHIVNY, EXOCIVILIZATIONS: SCIENCE AND RELIGION. Солодухо Н.М., Солодухо М.Н. ....	45
АРХИПЕЛАГ ПРИВЯЗНЫХ ПЛАТФОРМ МЕЖДУ ЗЕМЛЕЙ И ЛУНОЙ. ARCHIPELAGO OF TETHERED PLATFORMS BETWEEN EARTH AND MOON. Багров А.В., Леонов В.А. ....	47
ОТЧУЖДЕНИЕ КАК ПРИЧИНА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА. ALIENATION AS A CAUSE OF ENVIRONMENTAL CRISIS. Кувшинов Ю.А. ....	49
СРЕДА ОБИТАНИЯ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ THE LIVING ENVIRONMENT ON THE EARTH AND IN THE SPACE. Багров А.В. ....	51
КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ — НАУКА, ПОЛИТИКА, ЭКОНОМИКА, ПРОГРЕСС (50 ЛЕТ ПИОНЕРСКОМУ ПРОЕКТУ «ЛУНОХОД-1»). SPACE PROJECTS — SCIENCE, POLITICS, ECONOMICS, PROGRESS (50 YEARS OF THE PIONEER PROJECT «LUNOKHOD-1» ). Батанов А.Ф., Хаханов Ю.А. ....	53
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА. DEVELOPMENT PROSPECTS INTERREGIONAL SPACE TOURISM. Адыгезалова В.Ю., Дронов А.И. ....	56
ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ДИЗАЙНЕРСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА. PHILOSOPHICAL IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY IN DESIGN PROVIDING SPACE TOURISM. Бровяков В.П. ....	58
СЕРГЕЙ СНЕГОВ И ЕГО МИРАЖИ. SERGEY SNEGOV AND HIS MIRAGES. Пахомов А.Г. ....	61

ХУДОЖНИКИ-КОСМИСТЫ ГРУППЫ «АМАРАВЕЛЛА» (20-Е ГОДЫ XX ВЕКА). ARTISTS-COSMISTS OF THE «AMARAVELLA» GROUP (20S OF THE TWENTIETH CENTURY).	
Кантемиров Б.Н., Баздырева Ж.К.....	63
<b>СЕКЦИЯ 7. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И НАУЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ».....</b>	<b>67</b>
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛИКА ПЛАНИРУЮЩЕЙ ПАРАШЮТНОЙ ГРУЗОВОЙ СИСТЕМЫ ПОД ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНОЙ ОПЕРАЦИИ.	
METHOD OF CARGO RAM-AIR PARACHUTE DESIGN FOR TRANSPORT OPERATION PARAMETERS.	
Арувелли С.В. ....	67
ПРИВЯЗНЫЕ ПЛАТФОРМЫ НАД ЛУНОЙ. DOCKING PLATFORMS OVER THE MOON.	
Багров А.В., Леонов В.А. ....	70
ПРИРОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭВОЛЮЦИЮ ЖИВЫХ ФОРМ. THE NATURAL STATE OF THE EARTH SURFACE AND ITS INFLUENCE ON EVOLUTION OF LIVING BEENGs.	
Багров А.В., Леонов В.А. ....	73
СЦЕНАРИЙ ПЕРМАНЕНТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЛУННОГО ПОСЕЛЕНИЯ. SCENARIUM OF CONTINUOUS BUILDIND OF LUNAR SETTLEMENT.	
Багров А.В., Леонов В.А. ....	76
МАЛОГАБАРИТНЫЕ МНОГООСНЫЕ ВЫСОКОТОЧНЫЕ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОТРАБОТКИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ. SMALL-SIZED MULTI-AXIS HIGH-PRECISION STABILIZED PLATFORMS FOR TESTING NEW TECHNOLOGIES IN MICROGRAVITY FUNDAMENTALS OF THE DEVELOPMENT METHOD AND SOME RESULTS OF PRELIMINARY TESTS.	
Батанов А.Ф., Хаханов Ю.А. ....	80
ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КОСМОСЕ. THE PROBLEMS OF LEGAL REGULATION OF MINING IN SPACE.	
Бочина Г.Е.....	82
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ УДАРА КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ О ПОВЕРХНОСТЬ ГРУНТА НЕБЕСНЫХ	

ТЕЛ В УПРАВЛЕНИИ ПОСАДКОЙ В РЕАЛЬНОМ РЕЖИМЕ ВРЕМЕНИ. PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELS OF SPACECRAFT IMPACT ON THE GROUND SURFACE OF CELESTIAL BODIES IN REAL-TIME LANDING CONTROL.	
Буслаев С.П. ....	84
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БУДУЩИХ ЗАДАЧАХ ПОСАДОК И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ. TECHNICAL VISION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FUTURE TASKS OF LANDING AND MOVEMENT OF SPACECRAFT.	
Буслаев С.П. ....	87
ЭТАПЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОСЕЛЕНИЯ НА ЛУНЕ STAGES OF CONSTRUCTION OF MOON SETTLEMENT.	
Венгловская Е.Н. ....	89
ТЕХНОЛОГИЯ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГОЛОВОК СОЛНЕЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ 3D-ПРИНТЕРОВ. TECHNOLOGY AND MATERIALS FOR MANUFACTURING NOZZLES OF SOLAR CONSTRUCTION 3D PRINTERS.	
Колищак В.М., Колищак Л.М., Багров А.В., Леонов В.А. ....	92
К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДОВ ВИБРОЗАЩИТЫ ПРЕЦИЗИОННОЙ АППАРАТУРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. TO THE QUESTION OF INTRODUCING THE METHODS OF VIBRATION PROTECTION OF PRECISION EQUIPMENT IN THE PRODUCTION ACTIVITIES OF ORGANIZATIONS OF THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY.	
Кузнецов Д.А. ....	96
ВКЛАД К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ. CONTRIBUTION OF K.E. TSIOLKOVSKY TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY. INNOVATIVE PROJECTS AND TECHNICAL SOLUTIONS.	
Матвеев Ю.А., Позин А.А., Ильин В.К., Козедра П.А., Шершаков В.М. ....	98
ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ СПУТНИКИ- РЕТРАНСЛЯТОРЫ. GEO-POSITIONING TECHNOLOGY VIA RELAY SATELLITES.	
Потапов С.Г., Кельян А.Х., Агиевич С.Н., Беспалов В.Л. ....	101

<p>КОНСТРУКЦИЯ ЛУННОЙ ОБИТАЕМОЙ СТАНЦИИ. DESIGN OF THE LUNAR HABITABLE STATION.  Пыжов А.М., Янов И.В., Лукашова Н.В., Синицын Д.А.,.....</p>	105
<p>МНОГОМЕРНАЯ ТОРОИДАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ВРЕМЕНИ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕОРИЕЙ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ.  MULTIDIMENSIONAL TOROIDAL STRUCTURE OF TIME IN ACCORDANCE WITH THE HYPERUNIVERSE THEORY.  Хачатуров Р.В. ....</p>	107
<p>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СТАРТОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ ОТ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПЕРСПЕКТИВНОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ. RESEARCH ON THE STRENGTH OF THE LAUNCH SYSTEM UNDER GAS DYNAMIC LOADING FROM THE ENGINE OF AN ADVANCED LAUNCH VEHICLE.  Ярославцева М.М. ....</p>	112
<p>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОСТАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ УПРАВЛЯЕМОГО ПОЛЕТА С МАЛЫМИ СКОРОСТЯМИ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ. THE USE AN AEROSTATIC APPARATUS FOR CONTROLLED FLIGHT AT LOW SPEEDS IN THE ATMOSPHERE OF VENUS.  Воронцов В.А., Хмель Д.С. ....</p>	115
<p>ПЕРСПЕКТИВЫ КОЛОНИЗАЦИИ МАРСА И ЕЁ ПРОБЛЕМЫ. PROSPECTS FOR MARS COLONIZATION AND ITS PROBLEMS.  Денисов Д.В. ....</p>	118
<p><b>СЕКЦИЯ 8. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА».....</b></p>	<b>121</b>
<p>РАЗВИТИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ. В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.  DEVELOPMENT AND MODERNIZATION OF THE ISS RS FOR APPLIED RESEARCH PROGRAM.  Пеклевский А.В. ....</p>	121
<p>РОСТ КРИСТАЛЛОВ БЕЛКОВ В ГРАДИЕНТЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ И НАЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ.  PROTEIN CRYSTAL GROWTH UNDER TEMPERATURE GRADIENT FOR MICROGRAVITY AND TERRESTRIAL CONDITIONS.  Безбах И.Ж., Захаров Б.Г., Сафронов В.В., Стрелов В.И. ....</p>	123

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В КРИСТАЛЛАХ Ge(Ga), ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ РАСПЛАВА. SPECIFICS OF CONCENTRATION INHOMOGENEITIES FORMATION IN Ge(Ga) CRYSTALS GROWN FROM MELT.	
Коробейникова Е.Н., Безбах И.Ж., Супельняк С.И. ....	126
НОВЫЙ КОНСТРУКТИВНЫЙ ОБЛИК АКТИВНЫХ ВИБРОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ. NEW CONSTRUCTIVE APPEARANCE OF ACTIVE VIBRATION PROTECTORS FOR SPACECRAFT.	
Мелик-Шахназаров В.А., Стрелов В.И., Трегубенко А.А. ....	129
О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ CVD АЛМАЗОВ В КОСМОСЕ. ON THE POSSIBILITY OF USING SYNTHETIC CVD DIAMONDS IN SPACE.	
Романов Д.А., Безбах И.Ж., <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Прохоров И.А.</span> ....	131
СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ВО ВНЕШНИХ ПОЛЯХ. STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF CARBON NANOTUBES IN EXTERNAL FIELDS.	
Шахматов В.С. ....	134
К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ УСТОЙЧИВЫХ К МИКРОУДАРНОМУ НАГРУЖЕНИЮ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ. ABOUT CREATION OF COATINGS BASED ON THE METHOD OF MICRO-ARC OXIDATION WITH RESISTANCE TO MICRO-IMPACT LOADING.	
Штокал А.О., Рыков Е.В., Артемьев А.В., Шаталов В.К., Богачев В.А., Баженова О.П., Рожкова Т.В., Сергеев Д.В., Демина В.Д. ....	137
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИПРОБКЕТРОННОЙ МАГНИТНОЙ ЛОВУШКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНСАМБЛЕЙ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В КОСМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ. ANTIROBSCOTRON MAGNETIC TRAP FOR DUST PARTICLES ANSEMBLES INVESTIGATIONS IN SPACE EXPERIMENTS.	
Васильев М.М., Дьячков Л.Г., Петров О.Ф., Савин С.Ф., Чурило И.В. ....	144
КОСМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ «КУЛОН-ПЛАЗМА» НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ. THE COSMIC EXPERIMENT «COULOMB-PLASMA» ONBOARD ISS.	
Васильев М.М., Дьячков Л.Г., Петров О.Ф., Савин С.Ф., Чурило И.В. ....	147
ИНЖЕНЕРНАЯ МАШИНА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ЛУНЕ. ENGINEERING MACHINE FOR OPERATION ON THE MOON.	
Цыганков О.С. ....	149

ДИССОНАНС В КОСМИЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ. DISSONANCE IN SPACE MICROBIOLOGY.

Цыганков О.С., Шубралова Е.В., Дешева Е.А., Гребенникова Т.В.,  
Сыроешкин А.В. .... 152

**СЕКЦИЯ 9. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ» ..... 155**

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ  
ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТИРУЕМЫХ  
ПРОГРАММ ОСВОЕНИЯ ДАЛЬНЕГО КОСМОСА.

Хрипунов В.П., Сосюрка Ю.Б., Мельников М.Б., Блинов О.В., Путилин Д.В.,  
Терешин Д.О. .... 155

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ КОСМИЧЕСКОГО  
ЭКСПЕРИМЕНТА «ЭКОН-М» ПО ИТОГАМ РЕАЛИЗАЦИИ ЗА 2019 ГОД.  
RESULTS OF THE “ECON-M” SPACE EXPERIMENT PROGRAM  
FOLLOWING THE 2019 IMPLEMENTATION.

Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Ядренцев А.Н. .... 159

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ  
СИСТЕМА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ И  
РЕАБИЛИТАЦИИ КОСМОНАВТОВ. AUTOMATED MEDICAL  
INFORMATION SYSTEM OF COSMONAUT BIOMEDICAL TRAINING  
AND RENABILITATION.

Рожков А.А., Симеева Л.М., Мироненко К.В., Каспранский Р.Р. .... 162

ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕТИ ИНТЕРНЕТ ДЛЯ  
УВЕЛИЧЕНИЯ ВРЕМЕНИ СЕАНСОВ СВЯЗИ С ЭКИПАЖЕМ МКС И  
ПРОВЕДЕНИЮ СЕАНСОВ СВЯЗИ С УДАЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ.  
EXPERIMENTS ON USING THE INTERNET TO INCREASE THE TIME OF  
COMMUNICATION SESSIONS WITH THE ISS CREW AND CONDUCTING  
SESSIONS WITH REMOTE OBJECTS.

Шиленков Е.А., Самбуров С.Н., Артемьев О.Г., Титенко Е.А., Щитов А.Н. . 164

ОСОБЕННОСТИ ТРЕНАЖЕРОВ ТРАНСПОРТНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО  
КОРАБЛЯ «СОЮЗ». FEATURES SIMULATORS TRANSPORT MANNED  
SPACECRAFT «SOYUZ».

Саев В.Н., Виноградов Ю.А., Путилин Д.В. .... 167

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА В ПРОЦЕССЕ

ПОЛЁТА. GENERAL PRINCIPLES OF OPERATION OF THE OPERATOR'S FUNCTIONAL STATE MONITORING DEVICE DURING FLIGHT. Коптев Д.С., Мухин И.Е., Бикетов И.Н., Бикетов А.Н.....	171
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ К ПРОВЕДЕНИЮ КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «ИСПЫТАТЕЛЬ» ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА. FEATURES OF TRAINING CREWS FOR CARRYING OUT THE «ISPYTATEL» SPACE EXPERIMENT TO STUDY THE FEASIBILITY OF USING THE REMOTELY CONTROLLED ANTHROPOMORPHOUS ROBOT UNDER SPACE FLIGHT CONDITIONS. Дмитриев В.Н., Сорокин В.Г., Довженко В.А., Чеботарев Ю.С., Никитов Э.В. ..	174
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПО МЕДИЦИНСКИМ АСПЕКТАМ ВЫЖИВАНИЯ ПОСЛЕ ПОСАДКИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН. PSYCHOLOGICAL AND METHODICAL FEATURES OF PREPARATION OF COSMONAUTS IN THE MEDICAL ASPECTS OF SURVIVAL AFTER LANDING IN EXTREME CONDITIONS OF VARIOUS CLIMATO GEOGRAPHIC ZONES. Луцевич Д.Н.....	178
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕРЕГРУЗОК НА ОРГАНИЗМ КОСМОНАВТА-ОПЕРАТОРА. STUDY OF THE EFFECT OF OVERLOAD ON THE BODY OF THE COSMONAUT-OPERATOR. Коптев Д.С., Мухин И.Е., Бикетов И.Н., Бикетов А.Н.....	181
ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ. DISTANCE LEARNING AS ONE OF THE METHODS OF TRAINING COSMONAUTS. Орешкин Г.Д., Черняк Е.А.....	184
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ДВУХВИТКОВОЙ СХЕМЫ СБЛИЖЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ. ANALYSIS OF THE MAIN FEATURES OF THE SCHEME OF RAPPROCHEMENT FOR TWO TURNS IN THE INTERESTS OF TRAINING COSMONAUTS. Митина А.А.....	187
ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКИПАЖЕЙ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ЛУННЫХ МИССИЙ НА ЭТАПАХ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ПОЛЕТАМ TECHNOLOGY OF	

CREW SAFETY OF MANNED SPACE VEHICLES OF LUNAR MISSIONS AT THE STAGES OF PREPARATION OF COSMONAUTS FOR FLIGHTS. Кикина А.Ю. ....	190
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ 5 ЭТАПА КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «РАДИОСКАФ». THE RESULTS OF THE FIFTH STAGE OF THE SPACE EXPERIMENT “RADIOSKAF”. Самбуров С.Н., Артемьев О.Г., Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Титенко Е.А., Щитов А.Н. ....	193
ПРИНЦИПЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОСМОНАВТА С АНТРОПОМОРФНЫМ РОБОТОМ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В КОПИРУЮЩЕМ РЕЖИМЕ. PRINCIPLES OF PROFESSIONAL INTERACTION BETWEEN AN ASTRONAUT AND AN ANTHROPOMORPHIC SPACE ROBOT IN COPY MODE. Сорокин В.Г., Королев Л.М. ....	196
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПО ПРОГРАММЕ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ. USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF COSMONAUT TRAINING UNDER THE PROGRAM OF SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS. Кутник И.В., Сабуров П.А., Попова Е.В. ....	199
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ АВТОНОМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ МКА В РАМКАХ КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «РАДИОСКАФ». THE ANALYSIS OF RESULTS OF AUTONOMOUS SPACE FLIGHT OF INTELLECTUAL GROUP OF SMALL SPACECRAFTS WITHIN THE SPACE EXPERIMENT OF “RADIOSKAF”. Самбуров С.Н., Артемьев О.Г., Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Титенко Е.А., Щитов А.Н. ....	202
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА МКС ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И МАТЕРИАЛЫ В УСЛОВИЯХ КОСМОСА». THE USE OF PSYCHOLOGICAL METHODS AND TOOLS IN PREPARING COSMONAUTS TO PERFORM SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS ON THE ISS	

IN THE DIRECTION OF “PHYSICAL AND CHEMICAL PROCESSES AND MATERIALS IN SPACE”.	
Лукьянова О.А., Умнова Л.А. ....	205
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ОРАНЖЕРЕИ ЛУННОЙ СТАНЦИИ.	
THE METHODOLOGICAL SUFFICIENCY FOR COSMONAUT TRAINING ON THE MOON STATION GREENHOUSE USING.	
Кутепова О.А. ....	207
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.	
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES FOR REMOTE TRAINING OF COSMONAUTS TO PERFORM SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS USING MODERN TECHNOLOGIES.	
Захаров А.О., Сабуров П.А., Попова Е.В., Толстов С.А. ....	210
МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ЛУННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ НА ЭТАПЕ ОКП.	
METHODS AND PRINCIPLES FOR CONSTRUCTING A PROSPECTIVE GEOLOGICAL SECTION OF THE LUNAR SURFACE DURING THEORETICAL TRAINING OF COSMONAUTS AT THE OKP STAGE.	
Торгашев Р.Е. ....	213
КРАТКИЙ АНАЛИЗ ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ КОСМОНАВТАМ ЗА 60 ЛЕТ.	
BRIEF ANALYSIS OF THE AWARDING OF DEGREES TO ASTRONAUTS FOR 60 YEARS.	
Иванова Л.В., Шуров А.И. ....	216
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ СХЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ.	
USE OF INTERACTIVE CIRCUITS DURING SUPPORT TRAINING OF COSMONAUTS.	
Каденков М.А., Темарцев Д.А., Беляев Н.А. ....	220
НАЧАЛО ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ.	
THE BEGINNING OF MANNED SPACE EXPLORATION.	
Ковинский А.А., Кузнецов К.Б. ....	222

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ. SOME ASPECTS OF PLANNING OF COSMONAUTS TRAINING PROCESS.	
Чуб Н.А. ....	225
О РАЗВИТИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ КОММУНИКАЦИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ В ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЁТАХ. ON THE DEVELOPMENT OF RADIOTECHNICAL COMMUNICATIONS TO SOLVE PROBLEMS OF PROFESSIONAL ACTIVITY OF COSMONAUTS IN LONG SPACE FLIGHTS.	
Приходько Н.Н., Лебедев Г.А., Фролова Н.А. ....	227
СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. MODERN STATE COSMONAUT TRAINING EQUIPMENT FOR EXTRAVENICULAR ACTIVITY.	
Алтунин А.А., Жамалетдинов Н.Р. ....	231
КОСМОЦЕНТР ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА — 10 ЛЕТ СО ДНЯ СОЗДАНИЯ. ИСТОРИЯ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ. GAGARIN SPACE CENTER — 10 YEARS SINCE ITS CREATION. HISTORY, PRESENT AND FUTURE.	
Захаров О.Е., Кинжалова П.А., Веденина Ю.О. ....	234
ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ЦЕНТРА НА ТРЕНАЖЕРАХ СТЫКОВКИ С МКС. PARTICULAR FEATURES OF EDUCATING FOREIGN VISITORS ON THE SIMULATORS OF DOCKING.	
Захаров О.Е., Кинжалова П.А., Веденина Ю.О. ....	236
«КОСМИЧЕСКАЯ ПЕДАГОГИКА» К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВОСПИТАНИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ. «SPACE PEDAGOGY» К.Е. TSIOLKOVSKY AND ITS SIGNIFICANCE FOR THE UPBRINGING OF THE GROWING GENERATION.	
Васильева Г.А. ....	238
АНАЛИЗ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ 2016 – 2021 ГОДОВ ПО СОЗДАНИЮ, МОДЕРНИЗАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА. ANALYSIS OF EXPERIMENTAL DESIGN WORKS 2016-2021 YEARS FOR THE CREATION, MODERNIZATION AND SECURITY OF SPACE SIMULATORS OF THE CENTER FOR PREPARATION OF COSMONAUTS NAMED AFTER YU.A. GAGARIN.	
Виноградов Ю.А., Наумов Б.А., Саев В.Н. ....	241

## **СЕКЦИЯ 10. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ»**

..... 245

ЦИОЛКОВСКИЙ И ИЛОВАЙСКИЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
БИОГРАФИЙ. TSIOLKOVSKY AND ILOVAISKY: A COMPARATIVE  
ANALYSIS OF BIOGRAPHIES.

Мурог И.А., Асаева Т.А. .... 245

ОТЧУЖДЕНИЕ КАК ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ.  
ALIENATION AS A PROBLEM OF MODERN EDUCATION.

Кувшинова Т.И. .... 250

ДУХОВНО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ  
НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО И КУЛЬТУРНОГО  
НАСЛЕДИЯ. SPIRITUAL AND PATRIOTIC EDUCATION OF STUDENTS  
BASED ON THE STUDY OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE.

Иванченко В.Н. .... 252

ИДЕИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРАДИЦИОННЫХ ЦЕННОСТЕЙ ВОСПИТАНИЯ В  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО. IDEAS FOR THE  
IMPLEMENTATION OF TRADITIONAL VALUES OF EDUCATION IN THE  
ACTIVITIES OF K.E. TSIOLKOVSKY.

Гущина Н.А. .... 256

ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО КАК УЧИТЕЛЯ. IDEAS K.E. TSIOLKOVSKY  
AS A TEACHER.

Гущина Н.А., Зиновьева В.Н. .... 258

РОЛЬ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ В СТАНОВЛЕНИИ  
ЛИЧНОСТИ ГРАЖДАНИНА ВСЕЛЕННОЙ. THE ROLE OF SPIRITUAL AND  
MORAL EDUCATION IN THE FORMATION OF THE PERSONALITY OF A  
CITIZEN OF THE UNIVERSE.

Иванова И.В. .... 261

ИДЕЯ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ  
ПАРАДИГМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ. THE IDEA OF HUMAN  
DEVELOPMENT IN THE SYSTEM-ACTIVITY MODEL OF MODERN  
EDUCATION.

Биба А. Г., Ловчева О.И. .... 264

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ВЕДУЩЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ. PATRIOTIC  
EDUCATION AS A LEADING DIRECTION OF STATE YOUTH POLICY.

Иванова Т.Н. .... 266

ОТ «ПОЧЕМУЧКИ» ДО «ЭКСПЕРТА»: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЗЕЯ Ю.А. ГАГАРИНА. FROM «POCHEMUCHKA» TO «EXPERT»: EDUCATIONAL SPACE PROGRAMS FOR CHILDREN AND YOUTH AS A COMPONENT PART OF THE CULTURAL AND EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE MUSEUM Y.A. GAGARINA.	
Ходыкина Л.Н. ....	269
РИСУНКИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО КАК ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЕГО ИДЕЙ И ИХ ВОПЛОЩЕНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ КОСМОНАВТИКЕ. DRAWINGS K.E. TSIOLKOVSKY AS A VISUALIZATION OF ITS IDEAS AND THEIR IMPLEMENTATION IN MODERN COSMONAUTICS.	
Шмытов М.А. ....	272
ШКОЛЬНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ. SCHOOL SPACE MUSEUM.	
Прудник Д.О. ....	274
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ. USE OF LOCAL MATERIAL AT MATHEMATICS LESSONS AT ELEMENTARY SCHOOL.	
Павлова О.А. ....	276
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ-БАКАЛАВРОВ. PROFESSIONALLY-ORIENTED PROJECTS OF REGIONAL DIRECTION IN PREPARATION OF TEACHERS-BACHELORS.	
Чиркова Н.И. ....	279
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ВУЗЕ. PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL SUPPORT OF STUDENTS WITH DISABILITIES AT THE UNIVERSITY.	
Буслаева Е.Н. ....	282
ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ СВЯЗНОЙ РЕЧИ В ПРОЦЕССЕ ОНТОГЕНЕЗА. BASES OF THE DEVELOPMENT OF COHERENT SPEECH IN THE PROCESS OF ONTOGENESIS.	
Буслаева М.Е. ....	284

МУЗЫКАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КАК ОТРАЖЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ГАРМОНИИ ЧЕЛОВЕКА. MUSICAL DEVELOPMENT AS A REFLECTION OF HUMAN SPACE HARMONY. Доронина М.В. ....	287
ОСОБЕННОСТИ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. FEATURES OF SPEECH DEVELOPMENT OF CHILDREN OF PRESCHOOL AGE. Павлова Т.П. ....	290
СПЕЦИФИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СФЕРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ТВОРЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ. SPECIFICITY OF ADDITIONAL EDUCATION AS A SPHERE FOR THE CREATIVE DEVELOPMENT OF CHILDREN. Азаев В.А. ....	293
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ. FORMATION OF ENGINEERING THINKING IN THE PROLOCESS OF TECHNICAL EDUCATION OF CHILDREN. Доронин И.В. ....	296
ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА. FEATURES OF LEARNING FOR STUDENTS WITH HEARING IMPAIRMENT. Плескачев Д.С. ....	299
КОСМИЧЕСКИЙ РИСУНОК КАК МЕТОД ТВОРЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ И ИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ТЕМЕ КОСМОСА И КОСМОНАВТИКИ. SPACE FIGURE AS A METHOD OF CREATIVE DEVELOPMENT OF STUDENTS AND THEIR COGNITIVE INTEREST TO THE TOPIC OF SPACE AND COSMONAUTICS. Соловьева Е.А. ....	302
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В МБОУДО ДЮЦКО «ГАЛАКТИКА» Г. КАЛУГИ. USE OF HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES AT ROBOTIC LESSONS IN MBOUDO DYUTSKO «GALAXY» KALUGA. Сапожникова Н.В. ....	304
КОСМИЧЕСКИЕ И КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОТ ТЕХНОЛОГИИ ДО РЕЗУЛЬТАТА. SPACE AND COGNITIVE TECHNOLOGIES: FROM TECHNOLOGY TO RESULT. Казачинский А.Е. ....	306

ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК МЕТОД ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. GAME-BASED LEARNING APPROACH IN VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING SYSTEM.

Илюшина М.И., Артемова О.В., Нечаева О.А. .... 310

РЕАЛИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПЕДАГОГИКИ И ИДЕИ ГЛОБАЛЬНО КОСМИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МБОУДО ДЮЦКО «ГАЛАКТИКА» Г. КАЛУГИ. IMPLEMENTATION OF SPACE PEDAGOGY AND IDEA OF GLOBAL SPACE RESPONSIBILITY K.E. TSIOLKOVSKY THROUGH EDUCATIONAL ACTIVITIES MBOUDO DYUTSKO «GALAXY» KALUGA

Дюжова М.П. .... 316

**СЕКЦИЯ 11. «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ..... 320**

КОСМИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И ЭКОНОМИКА КОСМОСА. K.E.TSIOLKOVSKY'S SPACE PROJECT AND THE SPACE ECONOMY.

Бодин Н.Б. .... 320

МЕТОД АДАПТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ЗАДАЧАХ МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОТРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. METHOD OF ADAPTIVE INFORMATION PROCESSING IN TASKS OF MONITORING TECHNOLOGICAL PROCESSES OF EXPERIMENTAL PROCESSING OF AEROSPACE INDUSTRY.

Василевский В.В. .... 324

РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ СОЗДАНИЯ РОССИЙСКИХ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. DEVELOPMENT OF A PREDICTIVE MODEL FOR DETERMINING THE COST OF CREATING RUSSIAN SPACESHIP FOR VARIOUS PURPOSES.

Гавриков В.Е., Емелин А.А., Оноприенко В.Д. .... 327

КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ. SPACE ACTIVITIES IN THE CONDITIONS OF GLOBAL CHANGE.

Панкова Л.В., Гусарова О.В. .... 331

ОБЩЕСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СОЗДАНИЕМ НОВОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ В БЛИЖАЙШЕЙ ПЕРСПЕКТИВЕ XXI ВЕКА. A SYSTEM- WIDE APPROACH TO THE MANAGEMENT OF CREATION OF THE NEW COMPETITIVE RUSSIAN ENGINEERING PRODUCTS AND TECHNOLOGY IN THE NEAR PROSPECTS OF THE XXI CENTURY.	
<u>Аполлонов И.В.</u> Пантелеев К.Д. ....	333
НАДЁЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ. A SAFETY AND RELIABILITY OF DUAL-PURPOSE COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS: THE HISTORY AND PROSPECTS.	
<u>Аполлонов И.В.</u> Лепов В.В., Пантелеев К.Д. ....	337
ВЛИЯНИЕ СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА АВИАТЕХНИКИ. INFLUENCE OF THE STAGE OF THE ENTERPRISE LIFE CYCLE ON THE FEATURES OF THE ORGANIZATION OF SERIAL PRODUCTION OF AIRCRAFT.	
Володин С.В., Володина С.А. ....	340
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ ГОЛОВНОГО ИСПОЛНИТЕЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБОРОННОГО ЗАКАЗА. FEATURES OF FORMATION OF SCIENTIFIC AND PRODUCTION COOPERATION OF THE HEAD PERFORMER OF THE STATE DEFENSE ORDER.	
Савкин Н.В. ....	344
ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ НА НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ОПК. INFLUENCE OF THE FACTOR OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF MANAGEMENT IN THE CONSTRUCTION OF THE SYSTEM OF MATERIAL STIMULATION AT SCIENTIFIC PRODUCTION ENTERPRISES OF THE MIC.	
Дегтярев Ю.А., Бунак В.А. ....	348
КОРПОРАТИВНОЕ БЮДЖЕТИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. CORPORATE BUDGETING AT THE ENTERPRISES OF THE DEFENSE-INDUSTRIAL COMPLEX.	
Шолох Л.С. ....	351

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ КРИЗИСА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ. INFLUENCE OF EXTERNAL CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT OF THE CRISIS OF THE SPACE INDUSTRY OF RUSSIA. Самсонова Т.А., Фесянова О.А. ....	354
ИННОВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ. INNOVATIVE COMPONENT AS THE BASIS OF THE STRATEGY OF DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISES OF THE MISSION AND SPACE INDUSTRY. Журавский В.В., Курбатов Б.Е., Недбайло Н.Ю. ....	357
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ФОРСАЙТ ИССЛЕДОВАНИЙ В ИНТЕРЕСАХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ. PROSPECTS FOR THE USE OF FORESITE RESEARCH METHODS IN THE INTERESTS OF HIGH-TECH INDUSTRIES. Ильяхинская Г.В. ....	360
ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОГО ЭФФЕКТА РЕАЛИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ. EVALUATION OF THE COMMERCIAL EFFECT OF IMPLEMENTATION OF HIGH-TECH PROJECTS. Прохорова Е.П. ....	362
<b>АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ.....</b>	<b>365</b>