

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

**ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО
В ТЕОРИЯХ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА**

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

Часть 2

Калуга, 2023

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

**THE KONSTANTIN TSIOLKOVSKY 'S IDEAS
IN THEORIES OF SPACE EXPLORATION**

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

Part 2

Kaluga, 2023

ББК 72.3

И29

58-е Научные чтения, посвященные разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского 2023 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, проф. В.А. Алтунин, д-р техн. наук, проф. М.Ю. Беляев, канд. техн. наук Н.Б. Бодин, д-р техн. наук, проф. В.В. Воробьев, д-р техн. наук В.А. Воронцов, д-р техн. наук, проф. Л.В. Докучаев, М.В. Доронина, Т.Н. Желнина, д-р физ.-мат. наук, проф. В.В. Ивашкин, д-р мед. наук, член корр. РАН В.К. Ильин, Л.Н. Канунова (отв. секретарь), д-р 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, д-р мед. наук, проф. РАН Е.Э. Сигалева, Е.А. Тимошенкова, канд. ист. наук А.В. Хорунжий, д-р техн. наук, проф. О.С. Цыганков.

ИДЕИ К. ЦИОЛКОВСКОГО В ТЕОРИЯХ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА

И29 Материалы 58-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). 2023. – 394 с. – 350 экз.

ISBN 978-5-907678-44-6

ISBN 978-5-907678-42-2

ISBN 978-5-907678-44-6(ч.2)

© Авторы докладов, 2023

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

УДК 008:52; 629.78
eLIBRARY.RU: 89.00.00

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

УСТОЙЧИВОЕ ОСВОЕНИЕ КОСМОСА ДЛЯ ОБЩЕГО БЛАГА
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА НА ЗЕМЛЕ И ВНЕ ЗЕМЛИ

SUSTAINABLE SPACE EXPLORATION FOR THE COMMON
GOOD OF HUMANITY ON AND OFF THE EARTH

Аннотация. В мире с XX века преобладают концепции и стратегии национального лидерства в космосе для достижения целей, интересов, общего блага стран, но не всего человечества. Это общемировое противоречие необходимо разрешить. Предложены идея и основания новой концепции устойчивого освоения космоса для достижения общего блага всего человечества на Земле и вне Земли, включая возможную экспансию в космос и эволюцию.

Ключевые слова: безопасность, Земля, концепция, общее благо, устойчивое освоение космоса, развитие, человечество.

Abstract. Since the 20th century, concepts and strategies of national leadership in space have prevailed in the world to achieve the goals, interests, and common good of countries, but not of all humanity. This global contradiction must be resolved. The idea and foundations of a new concept of sustainable space exploration are proposed to achieve the common good of all humanity on Earth and off Earth, including possible expansion into space and evolution.

Keywords: security, earth, concept, common good, sustainable space exploration, development, humanity.

В философии К.Э. Циолковского освоение космоса направлено на завоевание околосолнечного пространства (по: [1, с. III]), что даст «обществу горы хлеба и бездну могущества» (по: [2, Т. 4, с. 429]).

Вопросы безопасности и развития человечества в XXI в. имеют «бесконечную цену»: речь об «абсолютном» общем благе (по: [3, с. 350, 407]). Категории общего (общественного) блага применяют в новых концепциях в экономике [4], в т.ч. для анализа космической деятельности [5].

В мире с XX века преобладают концепции и стратегии национального лидерства в космосе для достижения целей, интересов, общего блага стран, но не всего человечества. С 2020 г. США реализуют новую стратегию устойчивого освоения космоса для своего лидерства и блага (по: [3, с. 388-389; 6]). Это общемировое противоречие необходимо разрешить.

Предлагаются идея и основания новой концепции устойчивого освоения космоса для достижения общего блага всего человечества на Земле и вне Земли. Цель: создавать в космосе общее благо для всех людей на Земле и в космосе, включая жизнь вне Земли, экспансию и колонизацию космоса, обеспечение безопасности и устойчивого развития, условия для защиты, спасения от земных и космических катастроф, высокого качества жизни людей.

Устойчивое освоение космоса должно: 1) осуществляться в парадигме приоритета сохранения Homo sapiens на Земле и в космосе; 2) решать сверхзадачу общего блага для всех людей на Земле и в космосе, в т.ч. в аспектах создания космического человечества, наследия и условий для будущих поколений, эволюции человека и социума; 3) обеспечить сохранение окружающей среды на Земле и в космосе.

Литература

1. Циолковский К.Э. Вне Земли. Повесть. – Калуга: Изд-во Калужского общества изучения природы и местного края, 1920. – С. III.
2. Циолковский К.Э. Собрание сочинений: В 4 т. Т. 4. – М.: АН СССР, 1964. – 460 с.
3. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Ленанд, 2022. – 448 с.
4. Шваб К., Ванхэм П. Капитализм всеобщего блага : новая модель мировой экономики / Пер. с англ. Е. Калугина. – М.: Эксмо, 2022. – 352 с.

5. Пайсон Д.Б. Особенности применения категории общественного блага к анализу результативности и институционального оформления космической деятельности // Теоретическая и прикладная экономика. – 2018. – № 4. – С. 1–20. – DOI: 10.25136/2409–8647.2018.4.27646

6. A New Era for Deep Space Exploration and Development. – Product of the White House. National Space Council. – July 23, 2020.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Иванова Л.В.

кандидат социологических наук
специалист по научному взаимодействию
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
Звездный городок, Россия

**ЖЕНЩИНЫ В КОСМОСЕ
(К 60-ЛЕТИЮ ПОЛЕТА В.В. ТЕРЕШКОВОЙ)**

**WOMEN IN SPACE
(ON THE 60-TH ANNIVERSARY OF V.V. TERESHKOVA'S
FLIGHT)**

Аннотация. Рассматривается участие женщин в освоении космоса, кратко предоставлены выводы медицинских экспертов и мнение женщин-космонавтов о невозможности развития пилотируемой космонавтики без активного участия женщин. Предложено официально ввести в нашей стране и мире (на уровне ООН) День первого полета женщины в космос.

Ключевые слова: женщина-космонавт, космос, особенности организма и характера женщин, космический полет, результативность смешанных экипажей.

Abstract. The participation of women in space exploration is considered, the conclusions of medical experts and the opinion of women cosmonauts about the impossibility of developing manned cosmonautics without the active participation of women are briefly presented. It is proposed to officially introduce in our country and the world (at the UN level) The day of the first flight of a woman into space.

Keywords: female cosmonaut, space, features of the organism and character of women, space flight, effectiveness of mixed crews.

В 2023 году Россия и мир отмечают важную «космическую» дату: 60-летие первого полета женщины в космос (Валентина Владимировна Терешкова, 16 июня 1963 г., СССР). Кроме идеологических целей, в ходе полета были получены первые данные о влиянии космических факторов на женский организм и был дан важный импульс к формированию нового мировоззрения у женщин во всем мире. Второй космический полет женщины (1982) и ее первый выход в открытый космос (1984) осуществила Светлана Евгеньевна Савицкая. В 1983 году не без реакции на достижения СССР, а также под давлением общественности США (особенно феминисток), НАСА отправило на орбиту Салли Кристен Райд. За 60 лет в космосе работали 72 женщины из 10 стран (12% от всех, кто побывал вне Земли). Среди них 55 американок и только 6 наших соотечественниц (они составляют менее 5% отечественных космонавтов и менее 1% всех, побывавших в космосе). Это и женщины-профессионалы и непрофессиональные космонавты. Возраст женщин, выполнявших полеты, от 26 до 82 лет [1-3].

В течение всего этого периода медики исследовали воздействие невесомости на женский организм (менструальный цикл, беременность и рождение здорового ребенка после полета и др.). По мнению медицинских экспертов, женщины в большей степени подходят для длительных космических миссий (полет на Марс и др.). Их психика более устойчива к неблагоприятным воздействиям, они терпеливее, что особенно ценно в условиях монотонности существования, более чувствительны к отклонениям от нормы, раньше чувствуют опасность [4].

Приведем мнения профессиональных космонавтов-женщин. «Женщины отличаются способностью к многозадачности» (Кэтрин Коулман, США) [5, с. 78]. «Женщины гораздо более гибкие в психологическом плане, и это позволяет им хорошо приспосабливаться к трудным условиям» (Пегги Уитсон, США) [5, с.72]. «Человеческий род на Земле представлен в виде мужчин и женщин – так должно быть и во время исследования космоса, будь то МКС, Луна или Марс. Без женщин не будет полного представительства человечества» (Николь Стотт, США) [5, с. 75]. «Наиболее полноценны и успешны в работе смешанные коллективы, в состав которых входят как мужчины, так и женщины... Такие экипажи особенно важны для дальних космических полетов и перспективного расселения человечества в космосе» (Анна Кикина, Россия) [6].

Выводы:

1. Присутствие женщин в космосе необходимо для решения профессиональных, социальных, социокультурных, психологических, этических и других задач в процессе освоения космоса.
2. Участие женщин повышает мотивацию всех участников полетов в космос на достижение высоких результатов, а в сложных обстоятельствах является источником резервов и устойчивости экипажей.
3. Целесообразно в нашей стране и в мире (на уровне ООН) официально ввести День первого полета женщины в космос.
4. Это будет способствовать достижению гендерного равенства на Земле и вне Земли, повышению эффективности экипажей и пилотируемой космонавтики, экспансии человечества в космос.

Литература

1. Иванова Л.В. Женщины-космонавты в сообществе космонавтов и обществе: миссия, проблемы, перспективы // К.Э. Циолковский и инновационное развитие космонавтики. – Калуга: Эйдос, 2013. – С. 202-203.
2. Иванова Л.В. Участие женщин-космонавтов в науке: состояние, проблемы, перспективы // Российские женщины-ученые: наследие. – М.: Янус-К, 2017. – С. 378-386.
3. Иванова Л.В., Кричевский С.В. Сообщество космонавтов: История становления и развития. Проблемы. Перспективы / Предисл. В.П. Савиных. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Ленанд, 2021. – 256 с.
4. Григорьев А.И. У женщины и в космосе есть свои особенности. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://tass.ru/interviews/1613757/> (дата обращения: 15.05.2023).
5. Бурцева Н.Л. Женщина в космосе // Воздушно-космическая сфера. – 2020. – № 1. – С. 70-79.
6. Послеполетная пресс-конференция экипажа Crew-5 с Анной Кикиной // Роскосмос. 15.03.2023. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.roscosmos.ru/39043/> (дата обращения: 15.05.2023).

УДК 101.1

eLIBRARY.RU: 02.41.21

Мапельман В.М.

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

К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ: САМООЦЕНКА ФИЛОСОФСКОГО ТВОРЧЕСТВА

K.E. TSIOLKOVSKY: SELF-ASSESSMENT OF PHILOSOPHICAL CREATIVITY

Аннотация. Наследие К.Э. Циолковского, сосредоточенное на освещении различных философских вопросов, обширно. Однако проблемной остаётся задача его квалификации. Что представляют собой работы, написанные в данном ключе: философские исследования, добросовестное философствование или размышления по поводу философских аспектов иных областей теоретического знания? Ответ на этот вопрос зависит от особенностей использования К.Э. Циолковским специальной терминологии, привлекаемых им методов исследования, принципов обоснования, особенностей аргументации, выстраиваемых аналогий.

Ключевые слова: философия, философское исследование, философские методы, философствование, космическая философия.

Abstract. The legacy of K.E. Tsiolkovsky, focused on the coverage of various philosophical issues, is extensive. However, the task of his qualification remains problematic. What are the works written in this vein: philosophical research, conscientious philosophizing or reflections on the philosophical aspects of other areas of theoretical knowledge? The answer to this question depends on the specifics of K.E. Tsiolkovsky's use of special terminology, the research methods he uses, the principles of justification, the features of argumentation, and the analogies he builds.

Keywords: philosophy, philosophical research, philosophical methods, philosophizing, cosmic philosophy.

Тяготение К.Э. Циолковского к философской проблематике и философскому диапазону рассмотрения явлений и процессов не вызывает сомнений. Он написал значительно число работ, в которых отчётливо продемонстрировал эту заинтересованность. В сборники его философского наследия, например [1-5], включены не только сочинения данной направленности, но и соответствующие справочно-библиографические материалы и статьи, в которых анализируются его философские разработки.

Однако рассуждая о философских (и не только) проблемах, он периодически даёт оценку собственному философскому творчеству. Например, в работе 1920 года «Характеристика моих работ по

социологии и философии» он отмечает противоречивый дух собственных размышлений, который «основан на чистой науке и чистом разуме» [3, с. 57]. При этом чистая наука у Циолковского, прежде всего, естествознание, поддержанное математической, физической и астрономической аргументацией. А вот чистый разум – вера в сверхъестественное, позволяющая не только нейтрализовать сложность объяснения значительного числа явлений и процессов с помощью «чистой науки», но и пережить удары судьбы и тяготы жизни. В своих автобиографических работах и заметках он сообщает: «...Книг было мало, учителей у меня совсем не было, и потому мне приходилось больше создавать и творить, чем воспринимать и усваивать... Многие науки создавались мной за неимением книг и учителей, прямо самостоятельно... Было сознание неполноты науки» [2, с. 58-59]. Перечисляя в 1928 году свои достижения в философии, он упоминает лишь «Монизм Вселенной», а в 1935 году добавляет к этой работе только «Горе и гений».

Будучи сторонником точного знания, самого авторитетного в XVIII-XIX вв., далекого от принципов вероятности, относительности, неопределенности, Циолковский стремится подчинить его критериям и знание о всеобщем (философское и религиозное). Так кем же был К.Э. Циолковский: философом или/и учёным? Если учесть, что наука познает мир (бытие), абстрагируясь от человека (он часть этого мира), а философия – через человека (мир пребывает в нём), то он был, скорее всего, представителем научного знания. Однако склонность к философии у него, несомненно, была. Его безграничное и разностороннее любопытство (по Аристотелю, удивление есть признак способности к философии) свидетельствует об этом. Является ли философией то, что он называл философией? Скорее всего, нет. Его размышления это философствование – личностное, эмоциональное, субъективное, фрагментарное осмысление вопросов общего типа, весьма распространенное среди представителей отечественной науки. К.Э. Циолковский, высказывая свое мнение по поводу существовавших философских воззрений, сосредотачивался не столько на логике аргументации, сколько на практических результатах, да и философом он себя едва ли считал и никогда сам себя так не называл.

Литература

1. Циолковский К.Э. Космическая философия. – М.: УРСС, 2001. – 480 с.
2. Циолковский К.Э. Гений среди людей. – М.: Мысль, 2002. – 542 с.

3. Циолковский К.Э. Щит научной веры. – М.: Самообразование, 2007. – 720 с.
4. Циолковский К.Э. Философия Вселенной. – М.: Эксмо, 2018. – 160 с.
5. Циолковский К.Э. Миражи будущего общественного устройства. – М.: Луч, 2019. – 272 с.

УДК 113
eLIBRARU.RU: 02.15.21

Колесников А.В.

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

К ФИЛОСОФСКОЙ ПРОБЛЕМЕ ПЕРВОНАЧАЛА

TO THE PHILOSOPHICAL PROBLEM OF THE PRIMARY BEGINNING

Аннотация. Рассматривается философская проблема первоначала космоса, существующие ее концепции и теории. Обосновывается необходимость выработки когнитивных протоконструктов решения проблемы первоначала. В качестве варианта предлагается модель континуального клеточного автомата с нелинейными правилами перехода, основанная на использовании понятия темпорального нуля.

Ключевые слова: Вселенная, первоначало, хаос, клеточные автоматы, космос, космизм, самоорганизация.

Abstract. The philosophical problem of the origin of the cosmos is posed, existing concepts and theories are considered. The necessity of developing cognitive protoconstructs for solving the problem of the beginning is substantiated. As an option, a model of a continuum cellular automaton with non-linear transition rules based on the concept of temporal zero is proposed.

Keywords: Universe, origin, chaos, cellular automata, space, cosmism, self-organization.

Проблема первоначала космоса имеет важное мировоззренческое значение, так как все прочие процессы во Вселенной представляют собой его дочерние ответвления и производные. Проникнув в

сущность космогенеза, приобщившись и поняв причины его породившие, можно понять цель и смысл существования и назначения человеческой цивилизации.

К.Э. Циолковский в своих философских размышлениях скорее был склонен рассматривать Вселенную существовавшей вечно, признавая, однако, её постоянную изменчивость и эволюцию [1, с. 390]. Нобелевский лауреат Роджер Пенроуз утверждает, что Вселенная проходила множество рождений и возникала многократно [2]. Его концепция – это фактически та же парадигма вечной, но циклической Вселенной.

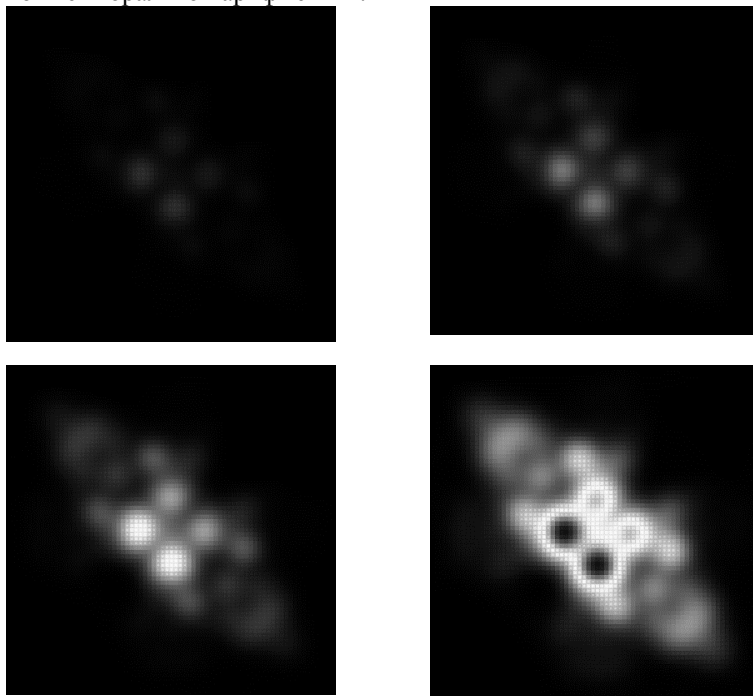
В современной физической картине мира допускается акт первоначала Вселенной в образе Большого Взрыва. Вопрос о том, что было «до» него, выносится за скобки научного познания, сопровождаясь ссылкой на то, что в этом процессе родилось само время. В этом случае вопрос о том, что было «до» становится неправомерным.

С философской точки зрения проблему первоначала тоже нельзя считать решенной. Мы не рассматриваем множество конкретных физических теорий происхождения Вселенной, но считаем важным философский общий когнитивный протоконструкт первоначала.

В проблеме первоначала важен исходный постулат, формулирующий или определяющий – из чего возникла Вселенная. Наука может лишь постулировать, что Вселенная возникла из ничего. Математически ничто представлено нулём. В ряде наших работ вводится понятие темпоральных чисел – чисел, существующих в реальном историческом времени [3, 4]. Темпоральные числа имеют номинальную и феноменальную часть. Биты феноменальной части можно рассматривать, как квантовые кубиты, находящиеся в суперпонированном состоянии. Особенно интересен в этом отношении нуль. Номинальная часть нуля пуста и не содержит никакой величины. Однако за пределами этой пустоты располагается флуктуирующая феноменальная часть.

В контексте проблемы первоначала когнитивный протоконструкт может быть выражен с помощью часто используемых нами континуальных игр клеточных автоматов с нелинейными правилами перехода. Суть всего алгоритма следующая. Первоначально выращивается классический симметроид. В симметричной фазе его роста несуществующая разность между элементами матрицы $a[i][j] - a[n-i+1][n-j+1] \rightarrow 0[i][j]$ записывается в соответствующие ячейки чистого игрового поля. Таким образом, чистое игровое поле – матрица размером $n \times n$ – оказывается заполненной темпоральными нулями

(точнее, их floating point аналогами). После этого к чистому игровому полю начинает применяться рекурсивная процедура тех же нелинейных правил перехода, которые применялись при выращивании симметриоида. Через некоторое количество шагов на матрице начинают проявляться структуры (Рис. 1). Таким образом, предложенную модель можно рассматривать как когнитивный протоконструкт возникновения «нечто» из «ничего» на основе нелинейной темпоральной арифметики.



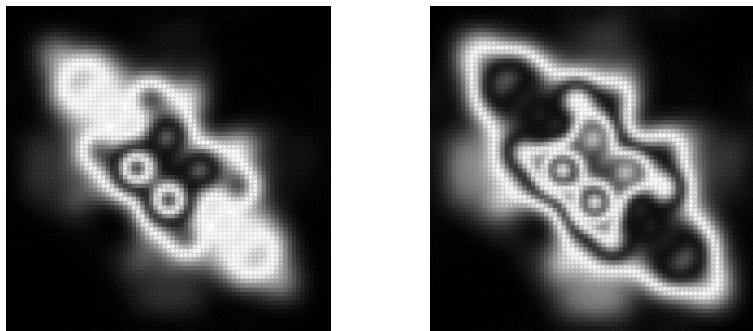


Рис. 1. Возникновение клеточной «Вселенной» из темпоральных нулей (Колесников А.В., 2022-2023)

Литература

1. Циолковский К.Э. Космическая философия. Живая Вселенная. – М.: Фонд «Мир», 2017. – 640 с.
2. Пенроуз Р. Циклы времени. Новый взгляд на эволюцию Вселенной. – М.: БИНОМ, 2014. – 333 с.
3. Kolesnikov A.V., Sirenko S.N., Malinetsky G.G. Chaos, time and temporal numbers // Canadian Journal of Pure and Applied Sciences. – 2020. – V. 14. – № 1. – P. 4928-4934.
4. Колесников А.В. Киберкосмизм. Цифровая философия темпорального универсума. – Минск: Белорусская наука, 2022. – 315 с.

УДК 341.229; 341.218; 008.2
eLIBRARY.RU: 89.00.00

Ударцев С.Ф.

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

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ВОЗМОЖНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, POSSIBLE EVOLUTION AND HUMAN SECURITY PROVISION

Аннотация. Вероятной версией эволюции человечества в контексте освоения космоса, представляется интеграция естественной природы человека с продуктами его научно-технического и технологического

развития, искусственным интеллектом (ИИ). Этой эволюции могут содействовать космические государства (КГ), государственные и общественные (национальные и международные) институты контроля за развитием ИИ и правовое регулирование, обеспечивающее безопасность человека и человечества.

Ключевые слова: человек, эволюция, искусственный интеллект, безопасность, космическое государство, институты контроля за развитием искусственного интеллекта.

Abstract. The integration of human nature with the products of his scientific, technical, and technological development, artificial intelligence (AI) appears a likely version of human evolution in the context of space exploration. This evolution can be facilitated by space states (CS), and state and public (national and international) institutions involved in controlling AI development and legal regulation ensuring human and mankind security.

Keywords: human, evolution, artificial intelligence, security, space state, institutions controlling AI development.

Эволюция социально-биологической природы человека в последние два века все больше отстает от ускоряющегося научно-технического развития и накладывает определенные ограничения на процессы безопасного освоения человеком космоса.

Создание ИИ открывает перед цивилизацией планеты новые возможности для распространения в космосе развивающегося на Земле разума. Появление ИИ создаст и новые угрозы для человека, если в основах программ функционирования ИИ не будут заложены принципы и запреты, обеспечивающие его безопасность.

ИИ существенно расширяет возможности освоения космоса: он неуязвим для многих неблагоприятных для человека космических условий и воздействий; способен преодолевать громадные расстояния, выполняя работу в неприемлемой для человека среде; вести поиск и освоение необходимых космических ресурсов и планет; полнее и глубже осуществлять познание Вселенной; хранить, обрабатывать информацию накопленную человечеством, находить в ней необходимое в конкретных ситуациях; интегрировать и использовать огромные массивы знаний и опыт человечества для оперативного нахождения решений проблем во всех сферах его жизни.

Среди современных прогностических построений социального будущего [1, 2] наиболее вероятной видится концепция неизбежного соединения и дополнения естественной социально-биологической эволюции человека с результатами его научно-технического творчества, генетическими, информационными, робототехническими,

ИИ и иными технологиями, позволяющими продлевать жизнь, увеличивать физическую и интеллектуальную мощь человека, адаптировать его к различным космическим условиям [1, 3].

Средствами поддержки и защиты данного направления эволюции человечества могут выступать, в частности, КГ в различных их формах: специальные (государственные и общественные, в том числе международные) институты контроля за разработкой и реализацией программ развития ИИ. А также правовое регулирование этих процессов на национальном и международном уровнях в целях обеспечения развития и безопасности человека, человечества и составляющих его сообществ.

Литература

1. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Ленанд, 2022. – 448 с.
2. Что думают о киборгизации ведущие мировые эксперты // Новая газета. — 27.10.2022. – № 42 (815). – С. 24-25.
3. Ударцев С.Ф. О возможных космических перспективах человечества и государственности // Проблемы современного международного и казахстанского права в их соотношении и взаимодействии. – Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2022. – С. 164-176.

УДК 629.78; 504.062
eLIBRARY.RU:

Дронов А.И.
кандидат философских наук
доцент кафедры философии, культурологии и социологии
КГУ им. К.Э. Циолковского
г. Калуга, Россия

КОСМОНАВТИКА И ЭКОЛОГИЯ В СТРУКТУРЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

COSMONAUTICS AND ECOLOGY IN THE FRAMEWORK OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Аннотация. Рассматриваются проблемы устойчивого развития цивилизации в контексте космической и экологической деятельности на основе методологии космоглобалистики. Анализируются способы

реализации адаптивно-адаптирующей функции, включающей деятельность человека по созданию сред обитания с заранее заданными свойствами. Прослеживается специфика конструирования экосистем в условиях Земли и космоса. Оцениваются возможности осуществления масштабных проектов по переустройству экосистем и управлению планетарными процессами.

Ключевые слова: космоглобалистика, устойчивое развитие, освоение космоса, экосистема, биосфера, среда обитания, управление и конструирование, коэволюция.

Abstract. The article considers the problems of sustainable development of civilization in the context of space and environmental activities on the basis of the methodology of cosmoglobalistics. It analyzes the ways of implementation of adaptive-adapting function, which includes human activities to create habitats with predetermined properties. The specifics of ecosystems construction in the Earth and space conditions are traced. The possibilities of implementation of large-scale projects for ecosystem remodeling and management of planetary processes are assessed.

Keywords: cosmoglobalistics, sustainable development, space exploration, ecosystem, biosphere, habitat, management and design, coevolution.

Методология исследования встроенности экологической и космической деятельности в структуру устойчивого развития основывается на принципах экологии, теории космической деятельности и космоглобалистики. Такое исследование обращено на разработку трех взаимосвязанных стратегий: устойчивого и непрерываемого развития цивилизации, долгосрочного освоения космоса и экологической деятельности, ориентированной на коэволюционное взаимодействие в системе «Социобиосфера – Земля – Космос». Формирование идей в аспекте космоглобалистики обнаруживаются в трудах К.Э. Циолковского, космическая философия которого, «по сути, представляет собой некий грандиозный проект глобального человеческого будущего» [1, с. 63]. Концептуальное развитие космоглобалистика получила в работах и публикациях космистов «второй волны» [2].

В теории глобалистики наиболее приемлемой является модель устойчивого развития в направлении ноосферного общества, что одновременно согласуется с проблемой социального бессмертия человеческой цивилизации, широко обсуждаемой с 1980-х гг. (в контексте алармизма и открытых возможностей). Здесь понятие «ноосферное общество» соотносится с исходным понятием

«ноосфера» в трактовке В.И. Вернадского [3, с. 118-147]. В соответствии с концепцией перехода земной цивилизации к состоянию «космического человечества» [4, с. 61-88] модель устойчивого развития не допускает ограничение роста производства. Ее проекция на долгосрочную перспективу предполагает использование пространственных, энергетических и вещественных ресурсов, включающих околоземный космос и объекты Солнечной системы.

Такая перспектива влечет за собой реализацию проектов по «экологическому производству», понимаемыми как преобразование человеком природы и создание сред с заранее заданными свойствами [5]. Еще на стадии социогенеза человек включает в адаптивно-адаптирующую функцию преобразование окружающей среды, тем самым увеличивая степень своей функциональной свободы. Исторически развиваясь, люди усложняют механизмы конструирования и управления деятельностью по преобразованию природы. В реализации управляющей функции заключается эволюционный смысл зарождения и самореализации вида *Homo Sapiens* по отношению к предшествующим ступеням развития [6].

Основные направления освоения космоса, встроенные в модель устойчивого развития цивилизации:

- продолжение инженерно-технического обустройства околоземного космоса для нужд экономики и науки (с использованием орбитальных станций, телескопов, спутников связи, навигации и т.п.); – инженерно-техническое обустройство геолунного пространства и внеземных объектов, развертывание экзoиндустрии с использованием ресурсов космоса, расширение производства за пределы Земли;
- расселение на внеземных территориях людей, биороботов для снижения демографической нагрузки на нашу планету, терраформирование и обживание других планет посредством экологического производства;
- решение рекреационных проблем с использованием космонавтики (в частности, внеземной туризм – посещение космических станций, создание орбитальных гостиниц, лунные и марсианские туры);
- создание геокосмической системы безопасности с использованием средств космонавтики для защиты социобиосферы от угроз из космоса.

Будущее цивилизации, ее устойчивое и непрерывное развитие на долгосрочный период вполне согласуется с теорией ноосферы В.И. Вернадского. Однако на ближайшие десятилетия, чтобы избежать скатывания в динамический хаос, важно переформатировать глобальное сообщество в логике «мирового партнерства» [2, с. 109-

110]. На этой основе надо преодолеть в культурном коде человечества то, что делает его «цивилизацией войны», и лишь затем завершить становление ноосферной космической цивилизации.

Литература

1. Казютинский В.В. К.Э. Циолковский и глобализация // Век глобализации – 2009. – № 1. – С. 63-71.
2. Дронов А.И. Космическая деятельность в проекции на космоглобализм // Глобальные вызовы международного сотрудничества. – М.: МОСИПНН Н.Д. Кондратьева, 2022. – С. 102-112.
3. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 270 с.
4. Кричевский С.В. Перспективы освоения космоса человеком: Новые идеи, проекты, технологии. – М.: Лененд, 2021. – 320 с.
5. Фаддеев Е.Т. Проблема экологического производства // Философские проблемы глобальной экологии. – М.: Наука, 1983. – С. 310-328.
6. Дронов А.И. Конструирование экосистем на Земле и в космосе // Global science. Development and novelty. – Munich: НИЦ «Л-Журнал», 2020. – С. 79-84.

УДК 001.8+502.3

eLIBRARY.RU: 87.03.03+89.51.21

Солодухо Н.М.

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

Катаев Ю.П.

КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОСВОЕНИЯ ЛУНЫ

THE PROBLEM OF ENVIRONMENTAL CLEAN TECHNOLOGIES MOON DEVELOPMENT

Аннотация. Демонстрируется, что в современной методологии экологических стратегий преимуществом обладают упреждающие

тренды экологической безопасности с использованием чистых эко-технических и технологических средств. История освоения Луны, начиная с 50-х гг. XX века, подтверждает необходимость реализации таких эко-технологических лунных программ, системное достижение которых возможно под эгидой межгосударственных организаций.

Ключевые слова: методология экологической безопасности, космическая экология, исследования Луны, освоение Луны, экология Луны.

Abstract. It is demonstrated that in the modern methodology of environmental strategies, proactive trends of environmental safety with the use of clean eco-technical and technological means have an advantage. The history of lunar exploration, since the 50s of the twentieth century, confirms the need to implement such ecotechnological lunar programs, the systematic achievement of which is possible under the auspices of interstate organizations.

Keywords: environmental safety methodology, space ecology, lunar research, lunar exploration, lunar ecology.

В методологии экологической стратегии возможны два противоположных тренда: первый – первоначально воздействовать на окружающую среду, а затем, оценивая нанесенный ущерб, организовывать экологические мероприятия по ее восстановлению; второй – предполагая возможный ущерб окружающей среде, исходно планировать мероприятия, учитывающие экологическую безопасность. Более перспективным представляется второй подход.

При разработке программ освоения Луны (этим занимаются сейчас США, Россия, Китай, Европейский союз, Индия, Япония) следует учитывать эко-воздействия на нее со стороны земных экспедиций в ходе оборудования обитаемых станций и добычи полезных ископаемых на этом естественном спутнике Земли. Проблема экологических последствий в околоземном и более дальнем космическом пространстве не является новой для космонавтики так же, как и важность учета воздействия техники и новейших технологий. В полной мере это касается автоматических и пилотируемых полетов на Луну. Еще в 1967 и 1979 гг. на международном уровне были заключены соответственно Договор и Соглашение, определяющие меры обеспечения экологической безопасности при исследовании и использовании космического пространства, включая Луну [1, с. 63-64].

История технического освоения Луны с помощью отечественных и зарубежных автоматических зондов, луноходов, бурильных установок и иных аппаратов свидетельствует о такой необходимости, начиная с

1959 года [2]. Технические следы, оставленные экспедициями американских астронавтов по программе «Аполлон» в 1969–1972 гг. в виде посадочных ступеней космических аппаратов и лунных модулей, сброшенных на поверхность с орбиты, тоже это подтверждают. Еще в 50-е гг. XX века в СССР и США существовали планы подрыва ядерной бомбы на Луне с целью изучения ее физических параметров и демонстрации своих технических возможностей, но от подобных проектов отказались.

Тем не менее, «Луна – идеальный объект для освоения с чистого листа: почти нетронутая поверхность и окружающая среда (ОС), без биосферы, территориальных, политических и экономических границ» [3]. Потому целесообразно планировать ее освоение с учетом упреждающей охраны лунной эко-среды. По этой теме существуют интересные «чистые» эко-технические» проекты: «Заповедное зонирование поверхности Луны и окололунного пространства» (С.В. Кричевский, Россия), «Лунные строения по технологии 3D-печати» (Nick Spall, 2018), «Лунная база с искусственной гравитацией – Гравитаци» (А.О. Майборода, Россия), «Лунный пояс экваториальной электростанции» (Shimizu Corp, Япония), «Космический лифт до Луны» (А.А. Багров, А.В. Багров, В.А. Леонов, Россия) [3, с. 23] и др.

Позитивный результат способна принести и реализация крупномасштабной программы экологической защиты Луны под эгидой международных организаций, которую возможно реализовать в рамках предложенного С.В. Кричевским «Сверхглобального проекта освоения Луны» [3]. Заботиться о поддержании экологически приемлемых космических условий для будущего существования человечества за пределами Земли никогда не рано.

Литература

1. Кукушкина А.В. Международно-правовые аспекты экологической безопасности // Московский журнал международного права. Экология. – 1993. – № 2. – С. 58-71. – [Электронный ресурс] URL: <https://www.mjil.ru/jour/article/view/2404/2303>
2. Солодухо Н.М. Техническое соперничество за Луну (конец 50-х – начало 70-х гг.) // Русская система обучения ремеслам. Истоки и традиции: Альманах. Т. I. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023. – С.238-251.
3. Кричевский С.В. Освоение Луны: история, модель, сверхглобальный проект и экологичные технологии // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 3. – С. 16-25. – DOI: 10.30981/2587-7992-2019-100-3-16-25.

Алексеева В.И.
кандидат философских наук
заведующая отделом научно-просветительской работы
ГМИК им. К.Э. Циолковского
г. Калуга, Россия

**ФИЛОСОФИЯ КОНТАКТА КОСМИЧЕСКИХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ
(К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ, С. ЛЕМ, А.Н. И Б.Н. СТРУГАЦКИЕ)**

**PHILOSOPHY OF CONTACT OF SPACE CIVILIZATIONS (K.E.
TSIOLKOVSKY, S. LEM, A.N. & B.N. STRUGATSKY)**

Аннотация. Темой доклада является компаративный анализ идеи контакта внеземных цивилизаций в философской мысли (К.Э. Циолковский) и философской фантастике (С. Лем, А.Н. и Б.Н. Стругацкие). Возможный контакт землян с внеземным разумом выступает в качестве главного смысла построения взаимоотношений цивилизаций, как они предполагаются в теоретической социальной модели К.Э. Циолковского и в литературной философской версии С. Лема и братьев Стругацких.

Ключевые слова: философия контакта, социальная модель, научно-фантастические представления о контакте цивилизаций, утопия, антиутопия.

Abstract. The topic of the report is a comparative analysis of the idea of contact of extraterrestrial civilizations in philosophical thought (K.E. Tsiolkovsky) and philosophical fiction (S. Lem, A. and B. Strugatsky). The contact of earthlings with extraterrestrial intelligence is treated as the main meaning of the possibility of building relationships between civilizations, the way they are implied in the theoretical social model of K.E. Tsiolkovsky and in the literary philosophical thought of S. Lem and the Strugatsky brothers.

Keywords: philosophy of contact, social model, sci-fi ideas about the contact of civilizations, utopia, anti-utopia.

В концепции К.Э. Циолковского интеллектуальная жизнь являет собой высший этап развития Вселенной – совокупность высокоразвитых внеземных цивилизаций представляет главный смысл ее существования. Поскольку цивилизации возникают локально, то в определенный момент развития каждой из них неизбежно наступает

момент контакта с другими и следующий этап осуществляется в составе более масштабного целого. Развитие человеческого общества в космосе имеет онтологическое основание [1].

Циолковский описал два типа контактных взаимоотношений. Первый, превалирующий, это вхождение цивилизации низшего уровня в сложившийся социум более высокого уровня, то есть некое позитивное нарастание единого космического сообщества. Второй, исключительный, вариант предполагает уничтожение «негодной» разумной жизни более развитыми цивилизациями. Он писал о суде космоса: «Он и сейчас происходит и никогда не прекратится. Поэтому космос contained и содержит только совершенное. Суд ... прекратит мучение множества существ и даст счастливую и разумную жизнь многим атомам и бывшим страдальцам» [2, с. 8]. Становление цивилизации вселенского масштаба предстает в виде детально разработанной социальной утопии с развитой иерархической структурой, совершенными многосторонними отношениями и отлично поставленной информацией, развитой системой законов.

Художественная (научно-фантастическая) литература имеет другую стилистику. Она отличается канвой развитых сюжетов; наличием психологической подоплеки; недосказанностью, которая дает простор для читательской фантазии и интуиции. Собственно, художественная литература, в отличие от научной и философской, не может выразить содержание произведения вербально в полном объеме. В целом этот поток литературы по своему основному содержанию можно разделить на утопии и антиутопии.

Писатель С. Лем одним из первых открыл тему контакта землян с инопланетными цивилизациями (романы «Солярис», «Фиаско» и др.). По сей день «Солярис» [3] является непревзойденным по глубине поставленных проблем: о психологии человека, человеческом подсознании, которое ускользает от прямого анализа, о целях и задачах земной науки; о внутренней неосознанной агрессии человека; о том, что человек думает и что он делает; о бессознательном страхе перед неизвестным (страх является формой агрессии); о конечных целях контакта; о свойствах внеземного разума.

Лем талантливо раскрыл противоречивую диалектику сознательного и бессознательного, желаемого и действительного. Антиутопия Лема не пессимистична. Человеку у него, наконец, стало интересно Неизвестное, а не его технические воплощения. Лем заставляет задуматься о том, что человек должен решить свои проблемы здесь и сейчас, не истребляя другое (неизвестное) так же, как он истребляет известное ему на Земле.

Тема двойственной природы человека (сознательное – бессознательное) оказалась крайне притягательной. В романе Стругацких «Сталкер» она затрагивается в более простом варианте. А в романе «Улитка на склоне» [4] прослеживается параллельно с темой неантропоморфной формы внеземного разума: вместо океана – лес, вместо однозначно агрессивной позиции команды исследователей – более мягкие взаимоотношения неантропоморфного начала с простыми людьми.

При всей разнице в форме изложения мысли Лема, а за ним и Стругацких, пересекаются с идеями Циолковского об ответственности за нравственные качества земного общества, инициирующего инопланетный контакт или сталкивающегося с таковым.

Литература

1. Циолковский К.Э. Космическая философия. Живая Вселенная. – М.: Академический проект, 2017. – 639 с.
2. Циолковский К.Э. Суд космоса. – М.: 1993. – 20 с.
3. Лем С. Солярис // Собрание сочинений в 10 т. Т. 2. – М.: Текст, 1992. – С. 5-182.
4. Стругацкий А., Стругацкий Б. Улитка на склоне // Собрание сочинений. В 11 т. Т.4. – СПб.: Terra Фантастика, 2001. – С. 183-494.

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

Малышев Ю.М.

инженер, кандидат философских наук
независимый исследователь
г. Санкт-Петербург, Россия

О СООТНОШЕНИИ ЗАМЫСЛА РУССКОГО КОСМИЗМА С ДРУГИМИ МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКО-ИДЕОЛОГИЧЕСКИМИ УЧЕНИЯМИ

ON THE RATIO OF THE DESIGN OF RUSSIAN COSMISM WITH OTHER WORLDVIEW-IDEOLOGICAL TEACHINGS

Аннотация. Рассматривается соотношение Замысла Русского космизма с христианством, эволюционизмом, диалектизмом и трансгуманизмом, как наиболее значимыми и актуальными мировоззренческо-идеологическими учениями. Излагается

аргументация, на основе которой можно сравнивать и сопоставлять эти специфические теоретические построения. Выделяются аспекты, позволяющие рассматривать их взаимосвязь с Замыслом Русского космизма.

Ключевые слова: Русская Идея, Русский космизм как Замысел, Образ сверхпривлекательного будущего, мировоззрение, идеология.

Abstract. The correlation of the Concept of Russian cosmism with Christianity, evolutionism, dialecticism and transhumanism is considered as the most significant and relevant ideological doctrines. The argumentation on the basis of which it is possible to compare and contrast these specific theoretical constructions is presented. The aspects that allow us to consider their relationship with the Idea of Russian cosmism are highlighted.

Keywords: Russian Idea, Russian cosmism as a Concept, the image of a super-attractive future, worldview, ideology.

Идеи «преображения», «обожения», «воскрешения», «соборности» и «Богочеловека», а также сентенции *«Бог стал человеком, чтобы человек стал Богом»* и *«Русский народ – народ-богоносец»*полнились производными – «Богочеловечеством», «богостроительством (богосозидательством)». С ними оказались соотнесёнными в культурно-историческом развитии социально-политические учения и утопии, содержащие в себе идеи творческого преобразования жизни, форм и модусов существования, богостановления, всеобщего воскрешения, овладения сущим. Они живут в сознании русских космистов в ожидании новых «сумм технологий» для своего воплощения. Так, для освоения дальнего космоса и нечеловекомерных модусов существования представляется целесообразным использовать виртуальную модель человека [1, с. 141-190]: не вещество и не «чистую» или «пустую» энергию нести в далёкие и нечеловекосоразмерные миры, а идею Человека и логику его существования (Русскую идею). Она должна быть соотнесена с логикой существования Вселенной, то есть быть информационно насыщенной, структурированной в виде Русских идеалов и связанных с ними ценностей. В космосе с помощью наносборщиков и сверхсильного искусственного интеллекта станет возможным воспроизводить, воскрешать новых людей «из праха неземного по образу и подобию» нашему, возвращать их в материальное информационно-энергетическое существование, обретая при этом своего рода божественную сущность по отношению к сотворённому.

Замысел Русского космизма органично вписывается и в эволюционизм, являясь его творческим развитием. Человек-творец

выступает здесь главным действующим лицом, фактором эволюции, неудержимо устремляющим его в космос, к становлению *Человека космического*.

Восходящий «Мировой Дух», представляющий собой смыслообразующую логику всеобщего существования и развития (по Гегелю), вселяется из неживой в живую природу, а затем – в первобытные племена, исторические народы и цивилизации. Он не останавливается на Прусской монархии, как у Гегеля, а продолжает своё диалектическое движение и закрепляется в Русском космизме (в сознании выдающихся русских космистов Фёдорова, Циолковского, Вернадского и др.), выходит в космос, вселяется в технику, в искусственный интеллект и уже на техногенном носителе продолжает познать себя и осваивать сущее в космических масштабах.

«Трансгуманизм» это то, что осуществляется сквозь или через человека. А через него осуществляется «воля Божья» в активном христианстве, в воскрешении умерших (в Общем деле Фёдорова), через создание реактивных приборов, выход в космос, освоение космических пространств (в философии Циолковского), становление Ноосферы (в учении Вернадского) и многое другое, образующее мировоззренческое и научно-практическое ядро Русского космизма.

Замысел Русского космизма плодотворно соотносится с православным христианством, эволюционизмом, диалектизмом и трансгуманизмом (очищенным от индивидуалистического либерализма). Что касается других идеолого-мировоззренческих учений, то стратегическое сотрудничество возможно и необходимо с представителями тех проектов, чьи идеи, теоретические наработки и практические достижения *вписываются* в наш Замысел или, как минимум, не противоречат ему, содержат в неосознанных формах наше миропонимание.

Литература

1. Малышев Ю.М., Семенов А.Г., Семёнов О.П., Сергеев В.М. Русский космизм как Проект. В 3 тт. СПб.: ПУ им. Петра Великого, 2018. – 1366 с.

УДК 113/119 ББК 87.6
eLIBRARY.RU: 02.31.31

Гимазетдинова А.Х.
кандидат философских наук, доцент

КНИТУ - КАИ им. А.Н. Туполева
г. Казань
Сафаргалиева Д.Д.
студентка КНИТУ - КАИ им. А.Н. Туполева,
г. Казань, Россия

РУССКИЙ КОСМИЗМ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АРХЕТИПА

RUSSIAN COSMISM AS A MANIFESTATION OF THE ECOLOGICAL ARCHETYPE

Аннотация. С прошлого века экологический архетип активно себя проявляет в рамках экологического сознания и понимания необходимости создания социоприродной гармонии. Причиной этого являются кризисы современной техногенной цивилизации. Именно в кризисных условиях и обнаруживают себя архетипы. Формирование русского космизма является следствием этого явления.

Ключевые слова: экологический архетип, русский космизм, экологическое сознание, коллективное бессознательное.

Abstract. Since the last century, the ecological archetype has been actively manifesting itself within the framework of ecological consciousness and understanding of the need to create socio-natural harmony. The reason for this is the crises of modern man-made civilization. It is in crisis conditions that archetypes reveal themselves. The formation of Russian cosmism is a consequence of this phenomenon.

Keywords: ecological archetype, Russian cosmism, ecological consciousness, collective unconscious.

Опираясь на теорию К.Г. Юнга, Н.М. Солодухо выдвинул гипотезу о существовании архетипа экологического характера в структуре коллективного бессознательного – архетип «Дом» – в виде образа «Родины», в котором воплощено отношение человека к окружающей среде и месту своего обитания [1, с. 65]. Корни экологического архетипа обнаруживаются в животном инстинкте охраны и мечения своей территории, что является условием сохранения биологического вида. О существовании экологического архетипа свидетельствуют повторяющиеся идеи мифов разных народов мира (покровительство духами родного дома; природно-территориальная привязанность божеств; символика гармонии и экологического совершенства в

образах идеальных садов, городов, стран; в представлениях о мировых катастрофах, гибели цивилизаций и становления мира и др.) [2]. Поведение человека на ранних стадиях его развития во многом складывалось под влиянием инстинктов, поэтому воздействие архетипа было почти незаметно и неосознанно. Единство микрокосма и макрокосма, природного и человеческого в его бытии было интуитивным и архетипическим, воспринималось как первообраз и не контролировалось сознанием.

Кризисы современной техногенной цивилизации активизировали проявление экологического архетипа на сознательном уровне. На начальной стадии осознания возникает экологизированное сознание, основная характеристика которого – тревога по поводу загрязнения и деградации биосферы, что является результатом деятельности экологического архетипа [2]. Русский космизм возник как дальнейшее его проявление. Например, в работах К.Э. Циолковского дается оценка современной ему экологической ситуации, формируется описание оптимальной организации Вселенной, видение идеального человека в соответствующей окружающей среде, предлагается программа по усовершенствованию человеческой природы и реконструкции земной поверхности [3]. Таким образом, космисты стали в определенной степени учредителями экологического сознания, а их мировоззренческие идеи явились результатом активизации экологического архетипа и основой «стратегии выживания» в условиях экологического кризиса.

Литература

1. Солодухо Н.М. Всеобщая экология как общенаучная концепция и учебная дисциплина // Наука и образование: современные тенденции и перспективы. Сб. научных работ. В 2 ч. Ч. 2. – Казань: . – 2003. – С. 64-65.
2. Гимазетдинова А.Х., Солодухо Н.М. Экологическое сознание и экологический архетип. – Казань: КГТУ, 2008. – 135 с.
3. Платонова Д.В. Экологические идеи в русском космизме: Дис. ... канд. культурологических наук. – М.: 2004. – 162 с.

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

Малышев Ю.М.
инженер, кандидат философских наук
независимый исследователь

МАНИФЕСТ РУССКОГО КОСМИЗМА

MANIFESTO OF RUSSIAN COSMISM

Аннотация. Основные смыслообразующие положения Манифеста Русского космизма рассматриваются в культурно-историческом генезисе. Возможность их воплощения транслируется через архитектуру выдающихся дворцовых, музейных и выставочных комплексов Санкт-Петербурга, Москвы, Калуги. Обосновывается необходимость государственного участия в поэтапной реализации идеалов и принципов Манифеста и Замысла Русского космизма.

Ключевые слова: Русская Идея, Манифест Русского космизма, идеология.

Abstract. The main semantic provisions of the Manifesto of Russian Cosmism are considered in the cultural and historical genesis. The possibility of their implementation is transmitted through the architecture of the outstanding palace, museum and exhibition complexes of St. Petersburg, Moscow, Kaluga. The necessity of state participation in the phased implementation of the ideals and principles of the Manifesto and the Plan of Russian Cosmism is substantiated.

Keywords: Russian Idea, Manifesto of Russian Cosmism, ideology.

Манифест Русского космизма [1, Т. 1, с. 134-135] в его основных смыслообразующих положениях, исторически обновляющихся и развивающихся, содержится не только в работах выдающихся русских космистов (Фёдорова, Циолковского, Вернадского и др.), но и в широком культурно-историческом пространстве России. Он присутствует в тематизации военных побед, в различных видах русского искусства, где находит место своего рода мистика победоносно утверждающегося существования, что теоретически может быть представлено как устремлённость к сверхпривлекательному или суператтракторному будущему, нетленному космосу Красоты, Разума и Доброй Воли. В частности это ярко воплотилось в архитектуре знаменитых дворцах: Большом Екатерининском в Царском Селе, Большом в Петергофе, в Зимнем, в Михайловском (Русский музей), павильонах ВДНХ в Москве, в комплексе сооружений ГМИК им. К.Э. Циолковского в Калуге. Эти выдающиеся произведения отечественной архитектуры, окружённые, как правило, садами и парками, демонстрируют собой исторические

вехи победоносного пути нашей жизни и Русского Замысла мироздания, суть которого – освоение прекраснейшей космической данности, в которой все мы находимся от рождения до самой смерти!

Русский космизм как совокупность самобытных мировоззренческих взглядов, разворачивающихся в собственный Замысел овладения сущим, складывается из непрерывно обновляемых составляющих: духовно-нравственной, художественной, философской, научной, научно-технической, технологической, экономической, социально-политической, геополитической и других. Процесс этот происходит в сочетании с конкретными достижениями искусства и философии, экономики и политики, науки и техники, расширения связанных с ними возможностей и технологий, а также мировоззренческой культуры в целом, включая процесс космической деятельности в широком смысле.

Однако какими бы прекрасными и величественными ни были наши замыслы, бесконечность вселенной и необратимость существования являются главными экзистенциальными и мировоззренческими вызовами конечно-локальному, обусловленному множеством причин, нашему присутствию в этом мире. Нам необходимо стать «причиной существования самих себя», соизмеримыми по своим возможностям с сущим, превратив потенциальную бесконечность нашего присутствия в актуальную, обретя преимущества бесконечного существования!

Воля к всевозможности, к воскрешению, к противодействию нарастающему хаосу, обретению божественной сущности – главные признаки человека. «Антиэнтропийная миссия человечества», проявляющаяся и осуществляющаяся наиболее полно и зримо в земном труде, это только первые шаги, «строительные леса» к воплощению Замысла Русского космизма. Многие верят, что воскреснут «по воле Божьей». Русские космисты верят, что сами обретут божественную сущность и будут воскрешать. Но это главное в Русском космизме *идеологически* и *мировоззренчески*. Воскрешение нужно для полномасштабной, всевозможной, настоящей и будущей жизни в «саду непройденных дорожек»!

Ряд целей, идеалов и связанных с ними ценностей Манифеста и Замысла Русского космизма в целом, могут быть реализованы постепенно. Для учёта целесообразной и необходимой последовательности необходимо сформулировать Стратегию поэтапной реализации Замысла. Ее обеспечение должно стать главной целью государственной деятельности.

Литература

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

УДК 629.78.014.18+341.229+351
eLIBRARY.RU: 89.00.00

Кричевский С.В.

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

**ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИИ В 1991-1993 ГОДАХ: ОПЫТ,
ВЛИЯНИЕ, УРОКИ (К 30-ЛЕТИЮ ЗАКОНА
«О КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»)**

**INSTITUTIONALIZATION OF RUSSIA'S SPACE ACTIVITIES IN
1991-1993: EXPERIENCE, INFLUENCE, LESSONS (ON THE 30TH
ANNIVERSARY OF THE LAW «ON SPACE ACTIVITIES»)**

Аннотация. Рассмотрен процесс институционализации сферы космической деятельности, реформы космической отрасли в России (1991-1993). Создание Российского космического агентства (1992) и Закона РФ «О космической деятельности» (1993) позволило сохранить отрасль, позитивно повлияло на взаимодействие космонавтики, общества, государства. Необходимо изучать, использовать этот опыт, его уроки.

Ключевые слова: закон о космической деятельности, институционализация, космическая отрасль, Московский космический клуб, общество, опыт, реформа, Россия.

Abstract. The process of institutionalization of the sphere of space activity, the reform of the space industry in Russia (1991-1993) is considered. The creation of the Russian Space Agency (1992) and the Law of the Russian Federation «On Space Activities» (1993) made it possible to preserve the industry, positively influenced on the interaction of cosmonautics, society, and the state. It is necessary to study, use this experience, its lessons.

Keywords: the law on space activities, institutionalization, the space industry, the Moscow Space Club, society, experience, reform, Russia.

Идеи и проекты К.Э. Циолковского [1] стимулировали процесс развития космонавтики, создания космической отрасли в СССР / России. В 1991-1993 гг. произошла важная трансформация в связи с распадом СССР, институционализацией сферы космической деятельности (КД) и реформой отрасли в РФ. Создано Российское космическое агентство (РКА) (1992), разработан, принят Закон РФ «О космической деятельности» (1993) [2-5].

Важную роль сыграл Московский космический клуб (МКК) – общественная организация (1990), объединившая экспертов, открытая независимая площадка для выработки предложений, рекомендаций, реализованных в новых правовых актах, системе управления КД, организации отрасли в РФ. Члены и эксперты МКК С.А. Жуков, В.М. Постышев, И.М. Моисеев, С.В. Кричевский и др. вошли в Рабочую группу по космонавтике при СМ РСФСР (сентябрь 1991 г.), активно участвовали в реформе отрасли, создании РКА, затем в Верховном Совете РСФСР / РФ (с 1992 г.) – в разработке концепции и проекта Закона «О космической деятельности». Взаимодействовали с другими органами власти и управления, многими предприятиями отрасли, научными организациями, экспертами РФ [2].

Все это позволило сохранить отрасль, позитивно повлияло на взаимодействие космонавтики, общества, государства в РФ. Дальнейшие события подтвердили правильность выбранной стратегии, а также выявили незавершенность предпринятых усилий. Далеко не все идеи и разработки были реализованы и использованы. По ряду важных позиций и аспектов они не осуществлены до настоящего времени (например, не создан Совет по космосу при Президенте РФ) [2, 5].

Целесообразно изучать и использовать этот опыт, его уроки для развития КД, отрасли, космонавтики в интересах России, а также для международного сотрудничества.

Литература

1. Циолковский К.Э. Промышленное освоение космоса: Сб. науч. тр. / Послесл. Л.В. Лескова. – М.: Машиностроение, 1989. – 278 с.
2. Жуков С.А., Моисеев И.М. Космонавтика: Предложено выжить! Эпизоды реформы космической отрасли 1991–1993 годов / Под ред. С.В. Кричевского. – М.: Ленанд, 2023. – 200 с.
3. Указ Президента Российской Федерации от 25 февраля 1992 года № 185 «О структуре управления космической деятельностью в Российской Федерации».

4. Закон Российской Федерации от 20 августа 1993 года № 5663-I «О космической деятельности».

5. Сайт «Московский космический клуб». – [Электронный ресурс]. – URL: <http://mosspaceclub.ru/index.php> (дата обращения: 01.06.2023).

УДК 347.85, 629,78

eLIBRARY.RU: 10.87.75, 89.35.00

Бочина Г.Е.

начальник отдела правового обеспечения
ГКУ КО «СЕЗ»

г. Калуга, Россия

Леонов В.А.

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

БУДЕТ ЛИ КИТАЙ СОБЛЮДАТЬ МЕЖДУНАРОДНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПРАВО?

WILL CHINA COMPLY WITH INTERNATIONAL SPACE LAW?

Аннотация. Становление Китая как мировой космической державы приведет к жесткому противостоянию в космосе между США и КНР и появлению альянсов. Дается краткий анализ дальнейшего правового регулирования деятельности КНР в космосе и предпосылок для соблюдения им международного космического права.

Ключевые слова: международное космическое право, КНР, альянсы, освоение Луны, правовое регулирование.

Abstract. China's becoming a global space power will lead to a tough confrontation in space between the United States of America and China and the emergence of alliances. A brief analysis of the further legal regulation of the PRC's activities in space and the prerequisites for its compliance with international space law is given.

Keywords: international space law, PRC, alliances, Moon exploration, legal regulation.

В настоящее время Китай обладает не только одной из мощнейших экономик мира, но и занял прочное место в тройке мировых лидеров в области космонавтики и исследования космического пространства [1].

Для сохранения этого статуса Китаю потребуется не только активно поддерживать заданный темп в разработке новых космических аппаратов, средств доставки/выведения/слежения/навигации, осуществлении научных исследований, но и ввязаться в гонку за космические ресурсы.

Планы освоения Луны и ее ресурсов озвучили космические агентства не только США, России и стран Евросоюза, но и Японии, Индии и ОАЭ, а также ряд частных компаний. Однако проекты, находящиеся в начале своей реализации, есть только у США [2]. Вполне очевидно, что Китай тоже не окажется в стороне и его планы в отношении Луны весьма амбициозны [3].

Для комплексного освоения Луны даже крупным космическим державам придется искать себе партнеров и союзников, ибо стоимость любого даже самого скромного лунного проекта будет чрезвычайно высока. В современных условиях биполярного мира с одной стороны выступают США и партнеры (Евросоюз, Япония, ОАЭ, Люксембург и ряд других государств), с другой – Россия и КНР. Все остальные страны вынуждены будут либо примыкать к одному из этих двух блоков, либо осуществлять самостоятельно проекты. Вопрос создания мировой системы институтов, которая была бы регулятором соблюдения международного космического права (МКП), в обозримом будущем пока не стоит. Как следствие, не стоит вопрос и о мирном освоении космического пространства, в основе которого лежал бы равноправный доступ всех государств Земли к ресурсам космоса.

Поскольку ведущую роль в декларативном установлении своих законов в околоземном космическом пространстве (ОКП) и на поверхности Луны играют США, сдерживать чрезмерную активность Америки смогут либо Россия, либо Китай, либо они вместе. Именно такой альянс американские аналитики считают наиболее вероятным и наиболее опасным для себя [4].

США в 2006 г. пытались установить некоторые правила игры в сфере космонавтики, подписав космическую доктрину с притязаниями на единоличное владение ОКП, попутно заявив о нежелании обсуждать ограничения своей деятельности. Перехватить правила игры в отношении освоения ресурсов космоса Китай, вероятно, сможет, но вполне очевидно, что он пойдет иным путем и оглашать его особенности, скорее всего, не будет. Но чтобы использовать самые желанные природные ресурсы космоса, Пекину придется так или иначе заручиться поддержкой Москвы, а появление нового сильного конкурента в связке со старым вынудит США посредством своих союзников инициировать и менять подходы к МКП.

Вместе с тем КНР уделяет достаточно внимания правовому регулированию своей космической деятельности, активно готовя новых специалистов по МКП в своих вузах. Кроме того, КНР своеобразно регулирует деятельность в космосе путем выпуска каждые пять лет документа под названием «Стратегии развития» («Белые страницы»), которые подводят итоги прошедшей пятилетки и устанавливают цели и принципы на следующую [5]. До 2017 г. космическое право КНР состояло в основном из секретных подзаконных нормативных актов, издаваемых военным ведомством. Однако в настоящее время КНР признает, что регулирование космических исследований только на уровне закрытых военных циркуляров будет сдерживать развитие этой отрасли.

Следует подчеркнуть, что в настоящее время Китай не отказывается от соблюдения МКП. Так, Китай является участником многих международных договоров в сфере космоса [6], при этом не просто их подписывает, но и применяет их нормы в целях защиты своих интересов. Очевидно, что КНР понимает значимость грамотного и сбалансированного правового регулирования космической деятельности, а для ее успешного развития использует в качестве инструментов продвижения и защиты своих интересов нормы как национального, так и международного права.

Литература

1. Китай осуществил 55 орбитальных запусков в 2021 г., обогнав США и заняв 1-е место в мире // Global Times – офиц. сайт. – URL: <https://globaltimes.cn/page/202112/1243233.shtml> (дата обращения 15.03.2022)
2. Artemis missions // NASA – офиц. сайт. – URL: <https://www.nasa.gov/specials/artemis/> (дата обращения 15.03.2022).
3. Lin X., Yongliao Z., Yingzhao J. China's planning for deep space exploration and lunar exploration before 2030. – Chin. J. Space Sci. – 2018. – V. 38(5). – P. 591-592.
4. Challenges To Security In Space. 2022 // Разведуправление МО США (DIA) – офиц. сайт. – URL: https://dia.mil/Portals/110/Documents/News/Military_Power_Publications/Challenges_Security_Space_2022.pdf (дата обращения 01.06.2022)
5. «Белая книга» о космической программе Китая // Синьхуа Новости – офиц. сайт. – URL: http://russian.news.cn/2022-01/28/c_1310445189.htm (дата обращения 08.11.2022)

6. Попова О.А. Международно-правовое регулирование использования космического пространства в мирных целях: основные концепции // Актуальные проблемы российского права. – 2020. – Т. 15. – № 7 (116). – С. 129-144.

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

Карулина Т.Б.
кандидат философских наук
доцент НИТУ МИСиС
г. Москва, Россия
Подвойская Н.Л.
кандидат политических наук
доцент НИТУ МИСиС
г. Москва, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ КОНТРОЛИРУЕМОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В ТРУДАХ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

PROSPECTS OF CONTROLLED DEVELOPMENT OF HUMANITY IN THE WORKS OF K.E. TSIOLKOVSKY

Аннотация. Конструирование идеальных обществ в философских проектах предшествующих эпох представляет собой, как правило, описание механизмов их создания, с указанием сопровождающих эти процессы «мягких» или «жестких» способов принуждения. Циолковский для достижения единства Земного человечества стремился принуждение перенести в сферу разума – сознательно используемых людьми усилий по совершенствованию общества, обеспечению эволюции человеческих качеств и гармонизации горизонтальных связей внутри общин и между ними.

Ключевые слова: идеальное общество, утопия, механизмы принуждения, общины, эволюция человечества, коммунальное бытие, просвещение, выборные должности, гармония власти и свободы, Сен-Симон, равенство.

Abstract. The construction of ideal societies in the philosophical projects of previous eras is, as a rule, a description of the mechanisms of their creation, indicating the «soft» or «hard» methods of coercion accompanying these processes. In order to achieve the unity of Earthly humanity, Tsiolkovsky sought to transfer coercion into the sphere of reason

– the efforts consciously used by people to improve society, ensure the evolution of human qualities and harmonize horizontal ties within and between communities

Keywords: ideal society, utopia, coercive mechanisms, communities, human evolution, communal existence, enlightenment, elected positions, harmony of power and freedom, Saint-Simon, inequality.

Осознавали ли авторы идеальных политических проектов, что создают утопии? Едва ли. Достижение гармонии между властью и свободой – главный вопрос секуляризованных обществ [1], возникших на рубеже Нового Времени. Это был период разрушения сакральных институтов: церкви как духовного регулятора жизни мирян и монахов; принципа наследственной власти монархов, полученной от Бога или одобряемой его представителями на Земле; религиозного регулирования материальной жизни иерархизированного общества подданных. После разрушения этих промежуточных институций между человеком и государством (властью) ничего не осталось: на одном конце – власть гражданских органов и институтов, на другой – граждане, не объединенные ничем. Авторы идеальных обществ представляли свои проекты вполне реальными: есть негодное, отвратительное, не нравящееся многим настоящее и есть будущее, светлое, справедливое, разумное. На стадии освобождения от «было» авторы были согласны на использование насилия, если это не обеспечивалось свободой автократии (или демократии). Поэтому неизбежно в процессе движения к равноправному обществу было появление новых институтов, прежде всего института власти, идеологии как необходимого дополнительного регулятива. «Многие творцы утопий прилагают значительные старания, чтобы убедить своих читателей, что в созданных ими обществах конфликты из-за ценностей или институциональных вопросов невозможны или же попросту не нужны. Утопии совершенны – будь они совершенно приятными или совершенно неприятными, и вследствие этого не о чем де спорить» [2, с. 334].

Проект идеального общества и контролируемого развития человечества Циолковского простирается до бесконечного Космоса, будущей обители «атомов-духов». Циолковский отличался от других «улучшителей» общества осторожным отношением к своим социальным проектам, назвав одну из своих работ «Миражи будущего общественного устройства», где мирная эволюция земного населения продолжается тысячи лет [3]. Циолковский допускает замену разрешаемого государственного насилия обязательного для

достижения «царства добродетели» естественными законами совершенствования общинников, хотя неподчиняющегося «силою принудят быть свободным» [4, с. 369] ради установления этого самого «царства добродетели». Для него несомненна доминирующая роль общины с постоянно ротирующимися представителями власти, обладающими правом на создание законов и имеющими в своем подчинении «сильных и добрых» молодых людей для поддержания порядка во благо общины. Свобода человека без частной собственности и отсутствие механизма экономической регуляции (кроме иерархии общин) делает даже самую свободную экономику либо крайне локальной по территориям (почти натуральный обмен), либо хаотичной. Существование и функционирование таких важных институтов, как образование и наука не просматривается, хотя обязательным является присутствие ученых и изобретателей во главе всех общин. Человек Циолковского – продукт инженерной деятельности – его можно проектировать, совершенствовать – он не сопротивляется деятельности выборной власти, и полностью соответствует заложенным в него задачам [3]. Мягкая власть выборных из общины и ротируемых глав общины, регламентирует место проживания, работу, брак и деторождение, одежду, гигиенические правила, досуг. Государство и его институты, замененные выборной властью, ничем не отличающейся от невыбираемой (власть безгранична). Определенным образом сформированные и селективно отобранные общинники будут воспринимать свободу как единую волю общины. Радикальное отличие контролируемого проекта Циолковского от западных, весьма разных предшественников (Руссо, Сен-Симон, Фурье) в «мягкости», осторожности и бережности применяемого принуждения, более того, Циолковский вообще полагает, что принуждение будет добровольным и сознательным поведением общинников.

Литература

1. Мангейм К. Идеология и утопия. – [Электронный ресурс]. – URL: http://socialistica.lenin.ru/txt/m/manheim_1.htm (дата обращения: 28.06.2023).
2. Дарендорф Д. Тропы из утопии. Работы по теории и истории социологии. – М.: Праксис, 2002. – 536 с.
3. Циолковский К.Э. Миражи будущего космического устройства. – М.: Самообразование, 2006. – 352 с.
4. Нисбет Р. Прогресс: история идеи. – М.: ИРИСЭН, 2007. – 557 с.

Кувшинов Д.Ю.
доктор медицинских наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России
г. Кемерово, Россия

**ПРОБЛЕМА БИОТРАНСФОРМАЦИИ ПРИ ОСВОЕНИИ
КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА: ФИЛОСОФСКИЕ,
МЕДИЦИНСКИЕ, ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

**THE PROBLEM OF BIOTRANSFORMATION IN SPACE
EXPLORATION: PHILOSOPHICAL, MEDICAL, ETHICAL
ASPECTS**

Аннотация. Освоение космоса может идти как по пути улучшения защиты человека в условиях длительного космического полета, так и по пути трансформации (физической и психической) самого человека, организм которого станет более адекватным условиям космоса. Первый путь – перенос в космическую среду земной экобиосферы, дающий максимальную защиту человека от факторов риска, второй – изменение самого человека, приспособление его тела и разума к космосу. Второй путь пока слабо освоен, есть этические и другие проблемы.

Ключевые слова: биотрансформация, геном, космическая этика, космос, человек, риск, эволюция.

Abstract. Space exploration can go both along the path of improving human protection in conditions of long-term space flight, and along the path of transformation (physical and mental) of the person himself, whose body will become more adequate to the conditions of space. The first way is the transfer of the earth's ecobiosphere into the space environment, which gives maximum protection to a person from risk factors, the second is the change of the person himself, the adaptation of his body and mind to space. The second way is still poorly mastered, there are ethical and other problems.

Keywords: biotransformation, genome, space ethics. space, human, risk, evolution.

К.Э. Циолковский в беседе с А.Л. Чижевским высказал идею о трансформации современного типа человека в новое состояние. «Человечество как единый объект эволюции тоже изменяется, и, наконец, через миллиарды лет превращается в единый вид лучистой

энергии, то есть единая идея заполняет все космическое пространство» [1, с. 659]. Однако Константин Эдуардович не привел развернутых характеристик этого нового человечества, а не назвал промежуточных звеньев его трансформации. В трудах С.В. Кричевского постулируется, что «космический» человек – следующий этап эволюции «земного» разумного человека, который осознает, понимает свое космическое предназначение, мотивирован, стремится, готов лететь в космос и жить вне Земли или родился и постоянно живет в космосе [2, с.181].

При освоении космического пространства существуют ограничения (микрогравитация, повышенный радиационный фон и ряд других), но есть и пути их преодоления. Первый путь – перенос в космическую среду земной экобиосферы (что и реализуется при построении космических станций, разработке скафандров), дающий максимальную защиту человека от факторов риска. Второй путь – изменение самого человека, приспособление его тела и разума к космосу. Этот путь пока слабо освоен. В настоящее время созданы технологии предварительного отбора космонавтов и решены многие проблемы питания, физической активности, психологической совместимости в условиях длительных космических полетов. Например, разработаны средства длительного повышения радиорезистентности (что чрезвычайно актуальная задача). В качестве модификаторов биологического ответа, повышающих порог доз, рассматриваются антиоксиданты, нейтрализаторы свободных радикалов, ингибиторы апоптоза, противовоспалительные средства, ингибиторы АПФ, факторы роста, цитокины и др. [3]. Подробный анализ фармакологических веществ был представлен в научной печати [4].

В настоящее время имеются широкие возможности редактирования генома с помощью молекулярно-биологических технологий: с использованием нуклеаз с доменом класса «цинковые пальцы» – ZFN, эффекторных нуклеаз, подобных активаторам транскрипции, – TALEN и системы CRISPR/Cas9. В 2018 году в Китае в ходе эксперимента родились дети с отредактированной ДНК – в геном была внесена мутация, гарантирующая иммунитет от ВИЧ. В перспективе, возможно, значительно изменять геном и человеческое тело. Однако сейчас подобные опыты запрещены, ибо неизвестны отдаленные их последствия. Есть и этические проблемы – не превратится ли «дизайнерский» человек в биоробота? Не будут ли нарушены гуманистические начала?

Идея радикальной биотрансформации с учетом условий абсолютно агрессивных планет дальнего космоса была затронута в произведениях К. Булычева, в частности, в рассказе «О некрасивом биоформе»:

«Биотрансформация должна быть подобна одежде, защитному скафандру, который мы можем снять, как только в нем пройдет нужда» [5, с. 56]. В конечном итоге, человек – это не столько форма, сколько содержательная разумность.

Литература

1. Чижевский А.Л. Аэроионы и жизнь. Беседы с Циолковским. – М.: Мысль, 1999. – 716 с.
2. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Ленанд, 2022. – 448 с.
3. Стюарт Ф.А. и др. Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам в нормальных тканях и органах – пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты. – Челябинск: Книга, 2012. – 384 с.
4. Иванченко А.В., Башарин В.А., Драчев И.С., Селезнев А.Б., Бушманов А.Ю. К вопросу о фармакологической защите при облучении в непоражающих дозах: возможно, необходимо? Сообщение 3. Обзор опыта изучения и перспектив применения противолучевых средств // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2023. – Т. 68. – № 2. – С. 35-52.
5. Булычев К. О некрасивом биоформе // Химия и жизнь. – 1974. – № 7. – С. 52-63.

УДК 1 (091) (47)

eLIBRARY.RU: 8048-4678

Барановский Д.В.

кандидат философских наук
независимый исследователь
г. Санкт-Петербург, Россия

ВОЙНА И МИР В ФИЛОСОФИИ РУССКОГО КОСМИЗМА. Н.Ф. ФЕДОРОВ ОБ ИМПЕРАТОРАХ АЛЕКСАНДРЕ I И НАПОЛЕОНЕ I

WAR AND PEACE IN THE PHILOSOPHY OF RUSSIAN COSMISM. N.F. FEDOROV ABOUT ALEXANDER I AND NAPOLEON I

Аннотация. Философия войны Н.Ф. Федорова является частью его философии общего дела, придающей серьезное значение взаимодействию общества и природы. Из подобия их мироустройства и происходят войны, коренная причина которых кроется в страхе неизбежности смерти. Этому страху, ведущему человека к вражде, Федоров находит противоядие: вместо борьбы за выживание борьбу – со смертью. Фигуры Александра I и Наполеона I Федоров рассматривает в контексте философии общего дела.

Ключевые слова: Н.Ф. Федоров, космизм, война, мир, Наполеон Бонапарт, Александр I, Французская революция, Отечественная война.

Abstract. N.F. Fedorov's philosophy of war is part of his philosophy of common cause, which attaches serious importance to the interaction of society and nature. From the similarity of their world order, wars occur, the root cause of which lies in the fear of the inevitability of death. Fedorov finds an antidote to this fear, which leads a person to enmity: instead of fighting for survival, fighting with death. Fedorov considers the figures of Alexander I and Napoleon I in the context of the philosophy of the common cause.

Keywords: N.F. Fedorov, cosmism, war, peace, Napoleon Bonaparte, Alexander I, French revolution, Patriotic war of 1812.

С.Г. Семенова отмечает, что Федоров понимал «природу как определенный *порядок существования*, стоящий на рождении, половом расколе, пожирании, вытеснении и смерти» [1, с. 17]. Война оказывается частью природного процесса, влияющего на формирование культуры. Культура же, по Федорову, должна быть переориентирована на всеобщее братство, восстановление родства и воскрешение предшествующих поколений.

Войне Н.Ф. Федоров противопоставляет регуляцию природного миропорядка. Страху смерти, ведущему человека к вражде, Федоров находит противоядие: вместо борьбы за выживание – борьбу со смертью. Он предлагает вместо взаимного истребления, по сути самоубийства человечества, управление стихийными силами природы, придание Бытию через человека разума и сознания: «Только чрез регуляцию материи и дух одержит полную победу над плотью, победу общую, а не частную, неполную, бесплодную, какая возможна в настоящее время» [1, с. 121-122].

Наполеона Бонапарта Н.Ф. Федоров упоминает неоднократно, отмечая влияние так называемого «наполеоновского мифа» на XIX век, в том числе, на образы героев, изображенных Ф.М. Достоевским («раскольниковых»). Федоров отмечает, что войны

Бонапарта были смертоноснее, чем войны второй половины XIX века, и связывает это с «женоподобностью общества» в результате «столетнего господства среднего класса» [1, с. 442]. При этом Федоров не отказывает Наполеону в высоких интеллектуальных качествах, считая, что он был бы способен поддержать проект метеорологического регулирования В.Н. Каразина.

Преобразование военных сил в животворящие – одна из важнейших идей Н.Ф. Федорова по регуляции природы. Он парадоксальным образом видит в Наполеоне возможного единомышленника. Однако в целом император для мыслителя является носителем революционных идей, провозглашающих разрыв с прошлым, что противоречит философии общего дела: «Разрушением памятников (и мощей) заявила себя революция и у нас в 1812 году в лице Наполеона и его войска» [1, с. 354]

Н.Ф. Федоров критикует политику Александра I заграничный поход русской армии, называя его «неотечественной» войной, считая, что было бы необходимее призвать «весь народ на службу царскую» подразумевая под этим дело умиротворения. В качестве альтернативы заграничному походу русской армии в 1813-14 гг. он предлагал сосредоточить все военные силы на регулировании природы (именно это он именовал «службой царской»). Федоров считал, что целью Конференции мира (Гагская конференция 1899 года, созванная по инициативе Российской Империи, где были приняты основные правила ведения военных действий, заложившие основу международного гуманитарного права) оказался возврат к «старой, народной, священной воинской повинности, которая защищала землю как прах отцов и кремли – их кладбища, тогда как новый милитаризм под землею, которую он призван защищать, разумеет богатства, в ней и на ней находящиеся, фабрики, торговые магазины» [1, с.]. «Новый милитаризм» Федоров именует «барской службой».

Литература

1. Федоров Н.Ф. Собрание сочинений: В 4-х тт. / Составление, подготовка текста и комментарии А.Г. Гачевой и С.Г. Семеновой. – М.: Прогресс, 1995. – Т. I. – 518 с.

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

ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

PHILOSOPHICAL IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY IN THE CONTEXT OF THE CONCEPTS OF MODERN SOCIETY

Аннотация. Нынешний этап развития общества характеризуется стремительными социальными изменениями. Поток новых научных идей и открытий, особенно в информационно-коммуникационной сфере, тесно связан с космическими технологиями. Современные ученые все чаще обращаются к научному и философскому наследию «отца русской космонавтики». Его проработки технических и технологических перспектив развития социума (вплоть до космических) оказались широко востребованными современной наукой.

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

Abstract. The current stage of development of society is characterized by rapid social changes. The flow of new scientific ideas and discoveries, especially in the information and communication sphere, is closely related to space technologies. Modern scientists are increasingly turning to the scientific and philosophical heritage of the «father of Russian cosmonautics». His studies of the technical and technological prospects for the development of society (up to space) have proved to be widely in demand by modern science.

Keywords: modern society, social processes, scientific discoveries, space technologies, scientific forecasting.

Вопросы о характере и перспективах современного общества все чаще привлекают внимание ученых, особенно быстро развивающаяся сфера информационно-коммуникационных технологий, тесно связанная с космической деятельностью. Современное общество по праву называют информационным. В 1973 году вышла книга Д. Белла

«Грядущее постиндустриальное общество», включавшая в себя один из самых известных проектов общества будущего, знаменующего переход с эпохи массового производства на информационно-коммуникационную стадию. Важнейшую роль в нем играет информация и научные знания [1, с. 237]. С подобными прогнозами выступили и другие известные ученые, в том числе Э. Тоффлер, Н.Н. Моисеев, И.В. Бестужев-Лада. Эти прогнозы затрагивали и развитие космических программ. В последнее время активизировалось их осуществление. Запланированы важные беспилотные и пилотируемые полеты, в том числе к Луне, Марсу, Венере и малым телам Солнечной системы. Интерес общественности к космическим путешествиям растет. Некоторое затишье в реализации космических миссий в прошлые годы осталось позади.

Российские и зарубежные ученые, авторы прогнозов космического развития общества все чаще обращаются к идеям К.Э. Циолковского, в том числе, и к его философскому наследию. Помимо технических идей, их привлекают социально-философские взгляды «отца русской космонавтики», убежденного, что ее развитие принесет положительный экономический эффект, послужит интересам всего общества. «... Я надеюсь, что мои работы, может быть скоро, а может быть в отдаленном будущем, дадут обществу горы хлеба и бездну могущества», – писал ученый [2, с. 386]. Космические технологии уже сейчас незаменимы в метеорологии, геологии, связи, геолокации и многих других областях.

Философские и социальные взгляды Циолковского до последнего времени были менее популярны, чем идеи в области космонавтики и космической техники. Однако сейчас на них все чаще ссылаются современные ученые. Космические полеты ознаменовали не только новую эпоху развития техники, но и человеческой цивилизации. Появилась возможность проводить научное прогнозирование с применением космических технологий, проверять новейшие научные теории. Без космических экспериментов сегодня нельзя обойтись. В ближайшей перспективе могут стать реальностью базы на Луне и Марсе, которые будут несомненным свидетельством социального прогресса, поднимут науку на иной уровень [3, с. 71]. Эксперименты на орбите нарабатывают ценный опыт, который в дальнейшем с успехом применяется и в земных условиях. Информационный фактор в современном обществе стал решающим.

Литература

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. – М.: Academia, 2004. – 788 с.
2. Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе. – Тула: Приокское книжное издательство, 1986. – 448 с.
3. Мелюхин И.С. Информационное общество: истоки, проблемы, тенденции развития. – М.: МГУ, 1999. – 208 с.

УДК 548.55

eLIBRARY.RU:89.25.15

Батанов А.Ф.

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

Хаханов Ю.А.

кандидат технических наук
чл. кор. РАКЦ
г. Санкт-Петербург, Россия

ПЕРВЫЙ КОСМОНАРИЙ В КАЛУГЕ – ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

THE FIRST COSMONARIUM IN KALUGA IS AN EDUCATIONAL CENTER COSMIC WORLDVIEW

Аннотация. Мироззрение современного человека серьезно отстает от энергично развивающегося мира техники. В связи с этим возникли серьезные проблемы при функционировании системы «человек–общество–космос». Наиболее уязвимым звеном системы стал человек, породивший значительное число угроз вплоть до угрозы самоуничтожения. Необходимость формирования космического мироззрения приобрела жизненно важное значение. Для решения этой задачи предлагается создать в Калуге Космонарий – научно-просветительский Центр нового типа, вся деятельность которого должна быть направлена на работу, способствующую формированию космического мироззрения.

Ключевые слова: система «человек–общество–космос», космическое мироззрение, русский космизм, космонарий, астрономия, философия, космос.

Abstract. The worldview of modern man seriously lags behind the vigorously developing world of technology. In this regard, serious problems

have arisen in the functioning of the «man–society–space» system. The most vulnerable link in the system was a person who generated a significant number of threats up to self-destruction. The need to form a cosmic worldview has become vitally important. To solve this problem, it is proposed to create a Cosmonarium in Kaluga – a scientific and educational center of a new type, all of whose activities should be aimed at work that contributes to the formation of a cosmic worldview.

Keywords: system «man–society–cosmos», cosmic worldview, Russian cosmism, cosmonary, astronomy, philosophy, space.

К.Э. Циолковский – выдающийся ученый, работы которого серьезнейшим образом помогли расширить базовые возможности познания системы «Человек – Общество – Космос». Прошли десятилетия и научно-технические достижения обеспечили следующий рывок в понимании роли каждого элемента этой системы. При этом, мировоззрение человека серьезно отстало, вступив в опасное противоречие с миром техники. Научно-технический мир разнообразен (особое положение в нем занимает космическая проблематика), но влияние его на мировоззрение людей изучено крайне недостаточно. При этом мы можем наблюдать, как многие политические деятели и чиновники разных рангов с потрясающей легкостью и безответственностью рассуждают, например, о возможности ядерной войны.

Научно-техническое сообщество уделяет мало внимания просветительской работе, в том числе и возможным трагическим последствиям применения ядерного оружия. Однако распространение «соросовских» технологий и ведение информационных войн смогли посеять у многих людей иллюзии в отсутствии подобных угроз. Удивительно, что проблемы космической философии не нашли своего места даже на XXIV всемирном философском конгрессе в Пекине (2018), где ни на одной из 99 секций не прозвучало ни одного доклада по этой проблематике. Разработкой данной тематики занимаются только отдельные исследователи, например, см.: [1].

Влияние же космического мировоззрения на науку и технику в настоящее время приобрело жизненно важное значение. Философию и астрономию необходимо не просто возвращать в программу учебных заведений, но и использовать новые оригинальные методики их преподавания. С этими задачами способен справиться, по нашему мнению, Космонарий – научно-просветительский Центр нового типа, вся деятельность которого должна быть направлена на

образовательную и просветительскую работу по следующим направлениям:

– взаимодействие в системе «Человек – Общество – Космос», как фактор существования человека и общества во вселенной (Русский космизм – это один из элементов такого взаимодействия) [2];

– научно-техническое сообщество, владеющее знаниями и обеспечивающее безопасное функционирование технического мира вокруг нас, должно осуществлять просветительскую работу в центре по специальным темам, в том числе и связанным с космосом (а у нас на телевидении даже нет научно-технического канала);

– специалисты гуманитарных и социальных наук фактически оторваны от научно-технического мира, в то время как от него зависит не только многое в жизни человека на Земле, но часто и сама жизнь человека.

Необходимо, чтобы специалисты гуманитарных профессий обязательно осваивали обще познавательный курс техникостроения. Тем более что руководителями разных организаций часто являются специалисты- гуманитарии, что нередко приводит к принятию ими технически безграмотных решений, имеющих печальные последствия, в том числе и людские жертвы. Руководство и научный совет Космонаврии должны детально разработать основные направления работы, определить их методику и техническое обеспечение, как для очной формы, так и для удаленной. Важно наладить связь и сотрудничество со всеми видами средств массовой информации. Возглавить этот процесс должен ГМИК им. К.Э. Циолковского.

Литература

1. Кричевский С.В. Космический союз: новая концепция и технология создания космического человечества // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 1(98). – С. 32-39. – DOI: 10.30981/2587-7992-2018-98-1-32-39.
2. Батанов А.Ф., Хаханов Ю.А. Единое космическое общество как основа для решения общемировых проблем // К.Э. Циолковский и прогресс науки и техники в XXI веке. Ч. 2. – Калуга: Эйдос, 2021. – С. 51-53.

УДК 379.8; 629.782

eLIBRARY.RU: 67.25.21; 89.25.35

Бровяков В.П.
кандидат технических наук

старший научный сотрудник
Почетный работник ВПО РФ
г. Самара, Россия

ПАНСПЕРМИЯ ИНТЕЛЛЕКТА В ФИЛОСОФИИ КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

PANSPERMIA OF INTELLIGENCE IN THE PHILOSOPHY OF SPACE TOURISM

Аннотация. Если выпуклости поверхности ноосферы планеты представить в виде сферообразной короны, то ее зубцы совпадут с координатами космодромов и другими порт-ворóтами космического туризма (КТ), определяющими места возможных контактов с планетой. Через них происходит распространение планетного интеллекта. Философия КТ рассматривает это как панспермию интеллекта во Вселенной, неотвратимо содержащую вмешательство в инопланетную жизнь. Чтобы оно было доброжелательным, следует убедиться, что порт-ворóта данной планеты гостеприимно открыты для КТ.

Ключевые слова: поверхность ноосферы планеты, порт-ворота космического туризма, философия космического туризма, панспермия интеллекта.

Abstract. If the bulges of the surface of the planet's noosphere are represented as a spherical crown, then its teeth will coincide with the coordinates of cosmodromes and other port-gates of space tourism (CT), which determine the places of possible contacts with the planet. Through them, the spread of planetary intelligence takes place. The philosophy of CT considers this as a panspermia of intelligence in the universe, inevitably containing interference with alien life. In order for it to be friendly, you should make sure that the port-gate of this planet is hospitably open to CT.

Keywords: the surface of the planet's noosphere, the port-gate of space tourism, the philosophy of space tourism, the panspermia of intelligence.

Выпуклости поверхности ноосферы планеты геометрически можно представить, как сферообразную корону, зубцы которой совпадают с координатами положения реальных космодромов и возможных других гипотетических порт-ворóт космического туризма (КТ). Они обозначают места предполагаемого контакта с планетой [1, с. 56-59]. Через порт-ворóта происходит обмен и распространение планетного интеллекта в процессе КТ в ближнем и дальнем пространстве космоса.

Философия космического туризма (ФКТ) такое распространение естественнонаучной и гуманитарной культуры рассматривает как панспермию интеллекта во Вселенной.

Совокупный интеллект участников КТ и обеспечивающей его инфраструктуры в исходной ноосфере, проникает и остаётся существовать во встреченных новых био- или ноосферах. Привнесённый интеллект будет существовать и развиваться на очередной планете, либо в дружбе, либо в конфликте с её аборигенами [2, с. 106], реализуя вольное или невольное вмешательство, образно говоря, в «личную» жизнь планеты. Такое вмешательство неизбежно. Оно составляет существо панспермии, т.е. расселения жизни во Вселенной в биологическом, естественном и гуманитарном аспектах. Результат вмешательства рассматривается в ФКТ как познавательный, когнитивный процесс и как праксеологический процесс изучения и освоения окружающего пространства.

Вместе с тем, эти процессы могут вызвать реакцию отторжения у названного пространства, и тогда реальная ситуация должна рассматриваться ФКТ с точки зрения этики, как отношения между субъектом (участниками КТ) и объектом (аборигенами) в новом био- или ноосферном пространстве. Эти противоречивые отношения невозможно справедливо урегулировать только с позиций субъекта и объекта. Поскольку для субъекта благо всегда таково, чтобы «чувствующему существу было всегда хорошо» [3, с. 278], без учета возможного ухудшения условий существования объекта в целом. В такой ситуации необходимо выйти за пределы понятийного пространства заданной парадигмы на более высокий уровень и, исходя из представлений этого уровня, определить, что есть добро или зло в наблюдаемых спорных отношениях между субъектом и объектом. Такой приём можно эффективно применять для рассмотрения и определения собственно «добра» или «зла» в любом происходящем событии, а не только в ФКТ [2, с. 77]. Таким образом, рассмотрение того, что есть добро или зло, в наблюдаемых конкретных отношениях между субъектом и объектом в процессе КТ, должно происходить с учётом определенных условий планетарных, межпланетных, а в дальнейшем и галактических систем.

Вслед за К.Э. Циолковским ФКТ предполагает, что панспермия интеллекта неотвратимо присутствует даже в мимолётных контактах при путешествиях в доступных человечеству пространствах Вселенной.

Литература

1. Бровяков В.П. Форма поверхности ноосферы планеты как условие развития космического туризма // К.Э. Циолковский. История и современность. Ч.2. – Калуга: Эйдос, 2022. – С. 56-59.
2. Бровяков В.П., Бровякова Е.А. Притчи современной научной картины мира. – Самара: Самарская гуманитарная академия, 2020. – 186 с.
3. Циолковский К.Э. Очерки о Вселенной. – Калуга: Золотая аллея, 2001. – С. 278.

УДК 101.1+141.44
eLIBRARY.RU: 3609-1666

Пахомов А.Г.
независимый исследователь
г. Москва, Россия

ТРЕВОГА ПРИ ОПИСАНИИ SN 1987A И К.Г. ЮНГ ОБ НЛО В ЖИВОПИСИ

ANXIETY WHEN DESCRIBING SN 1987A AND K.G. JUNG ABOUT UFOS IN PAINTING

Аннотация. В феврале 1987 г. произошло уникальное астрофизическое событие – вспышка сверхновой SN 1987A. Ему предшествовал гравитационный коллапс. Информация о вспышке в разного рода источниках содержит в себе состояние тревоги. Схожее состояние описывает К.Г. Юнг при изучении феномена неопознанных летающих объектов (НЛО) в его отражении в живописи. Приводимые им примеры могут служить иллюстрациями к вспышке сверхновой.

Ключевые слова: Большое Магелланово Облако, SN1987A, сверхновые звёзды, космическая философия, Юнг, тревожное состояние, НЛО в живописи.

Abstract. In February 1987, a unique astrophysical event occurred – the supernova outbreak SN 1987A. It was preceded by a gravitational collapse. Information about the outbreak in various sources of information contains a state of alarm. A similar state is described by K.G. Jung when studying the unidentified flying objects (UFO) phenomenon in its reflection in painting. The examples he gives can serve as illustrations for a supernova outbreak.

Keywords: Large Magellanic Cloud, SN 1987A, supernovae, cosmic philosophy, Jung, anxiety, UFO in painting.

В ночь на 24 февраля 1987 года в Большом Магеллановом Облаке, произошла вспышка сверхновой SN 1987A. Об этом событии сообщили все средства массовой информации. Учёные снимали соответствующий участок неба на 25-см телескопе с экспозицией 3 часа. Независимо от них сверхновую увидел и любитель астрономии из Новой Зеландии А. Джонс.

25 февраля сверхновую зафиксировали в радиодиапазоне на частотах около 1 ГГц. Особенно много информации дали наблюдения звезды в недоступном с поверхности Земли ультрафиолетовом диапазоне электромагнитного спектра ($\lambda=115-350$ мкм), которые проводились с борта международного спутника IUE и советской космической обсерватории «Астрон». По предварительным данным можно сделать вывод, что катастрофа произошла не с голубым сверхгигантом, а взорвалась одна из двух более слабых звёзд, находящихся рядом. Не исключено, что на стадии предсверхновой была и третья звезда, недоступная земным телескопам. Ультрафиолетовые спутниковые наблюдения также позволили обнаружить большое количество межзвёздных линий поглощения, которые формируются в облаках газа, расположенных на пути светового потока и в нашей Галактике, и в Большом Магеллановом Облаке.

В заголовках газет того времени, описывающих это грандиозное событие, откровенно отразилось состояние тревоги: «Сестра Солнца погибла в галактике Большое Магелланово Облако», «Взрыв в соседней галактике», «Гибель звезды зарегистрирована советско-итальянским нейтринным телескопом» [1, 2] и т.п.

Похожее описание состояния тревоги можно встретить у Карла Густава Юнга при изучении им феномена неопознанных летающих объектов (НЛО): «Нужно признать, что подобная позиция содержит тревожный, пугающий элемент, особенно в сочетании с политическими опасностями нашей эпохи, способными привести к непредсказуемым последствиям. Можно представить себе, что в нашу эпоху великих разрушителей представляет особое удовольствие быть чем-то вроде метлы, сметающей в угол мусор прошлого» [3, с. 126]. Гравитационный коллапс, предшествующий вспышке сверхновой, как раз является таким великим разрушителем, в результате действий которого разлетающаяся звёздная оболочка сгребает космический мусор окружающего пространства.

Особый интерес представляет описание К.Г. Юнгом картин Э. Якоби «Сеятель огня» и П. Биркхойзера «Четвёртое измерение» [3, с. 37-43]. В них выражено столкновение двух несоизмеримых миров –

вертикального и горизонтального, соприкасающихся только в одном моменте. В первой картине это стремление сеятеля засеять Землю огнём, во второй – бросить взгляд, направленный на Землю сверху. Отмечая тревожное состояние, возникающее при обнаружении неопознанного (НЛО) у разных наблюдателей, Юнг пытается воспользоваться средствами живописи, где оно откровенно проступает.

Тревожные ощущения политической ситуации и больших перемен конца 80-х годов XX века переносятся на наблюдение астрономических объектов. НЛО является феноменом человеческой психики, достоверность которого сомнительна. Достоверность сверхновой сомнений не вызывает, реальность сверхновой подтверждается множеством независимых источников. Тем не менее, имеет место схожее состояние тревоги.

К.Г. Юнг не был специалистом в области астрономии и его интересовал, прежде всего, психологический аспект проблемы. Вспышки сверхновых не имеют никакого отношения к НЛО. Объединяют эти явления неожиданность и скоротечность. Непредсказуемое небесное явление может оставлять след в глубинах человеческой психики.

Приводимые К.Г. Юнгом живописные примеры вполне могут служить иллюстрацией наблюдений вспышки сверхновой. При этом надо помнить, что любой новый опыт имеет два аспекта: 1) факт сам по себе; 2) характер восприятия этого факта [3, с. 209-210]. Юнга интересовал в большей степени второй аспект. У слухов и паники нет больших союзников, чем незнание. Но неполное знание может стать источником ещё большего напряжения.

Литература

1. Комсомольская правда. –1987. – 6 марта.
2. Известия. –1987. – 28 февраля. – 12 марта.
3. Карл Густав Юнг о современных мифах: Сб. трудов / Пер. с нем. – М.: Практика, 1994. – 252 с.

СЕКЦИЯ 7
«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И НАУЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ»

УДК.520.607

eLIBRARY 34.15.00.89.01.17;89.15.02

Матвеев Ю.А.

доктор технических наук

Московский авиационный институт (МАИ)

Позин А.А.

доктор технических наук

Юрченко М.И.

ФГБУ «НПО «Тайфун»

**ОЦЕНКА СПРОСА НА ЗАПУСКИ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ
АППАРАТОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЛИК
СИСТЕМ ВЫВЕДЕНИЯ**

**ASSESSMENT OF DEMAND FOR SMALL SPACECRAFT
LAUNCHES AND ITS INFLUENCE ON TECHNICAL
APPEARANCE OF LAUNCH SYSTEMS**

Аннотация. в работе рассматриваются методы оценки будущего спроса на запуски малых космических аппаратов, которые помогут разработчикам уменьшить трудозатраты при формировании вариантов технического облика малоразмерных средств выведения – ракет-носителей сверхлёгкого класса.

Ключевые слова: рынок пусковых услуг, ракетно-космическая техника, ракета-носитель сверхлёгкого класса.

Abstract. the paper deals with methods for assessing the future demand for small spacecraft launches, which will help developers reduce labor costs when developing options for the technical appearance of small-sized launch vehicles - ultra-light launch vehicles.

Keywords: launch service market, rocket and space technology, ultralight class launch vehicle.

Развитие низкоорбитальных космических систем (КС) на основе достижений в миниатюризации КА обусловило появление множества проектов и малоразмерных средств выведения (СВ), предназначенных для реализации разнообразных целевых задач и программ с помощью мини-, макро- и наноспутников. Анализ этих проектов [1,2]

свидетельствует, что переносы запусков МКА в большинстве случаев вызваны неготовностью основной полезной нагрузки (ПН) или ракеты-носителя к запланированному сроку. Это подтверждает актуальность целевых (выделенных) запусков МКА с помощью транспортных космических систем (ТКС) сверхлёгкого класса. (СЛК).

Пятикратный рост общего числа проектов в период 2015-2022гг. подтверждает большой дефицит спроса на пусковые услуги многочисленных ракетных компаний – стартапов (за рубежом) и Федеральных органов, исполнительной власти (ФОИВ) РФ.

Разработчики и операторы действующих СВ СЛК активно занимаются их улучшением, достаточным для окупаемости, т.е. снижением стоимости и наращиванием производительности [3,4]. Планируют в ближайшие годы поднять грузоподъемность СВ и обеспечить еженедельные и даже ежедневные запуски.

Для того, чтобы достичь таких результатов, авторы работы предложили при обосновании путей развития системы СВ КА изучать много вариантов носителей, отличающихся техническими решениями, технологиями, условиями применения для решения различных целевых задач [5] и т.д. Для выполнения таких системных исследований при ограниченном объёме исходных данных (ИД) с большой долей неточной (обобщённой, противоречивой) информации на начальном этапе разработки необходимы методики, позволяющие с приемлемыми трудозатратами, формировать и ранжировать многочисленные варианты технических обликов новых СВ [3].

Один из таких методов – технология цифровых двойников (ЦД).

Цифровой двойник – виртуальный прототип реального объекта, группы объектов (систем) или процессов; это сложный программный продукт, который создаётся на основе самых разнообразных данных о процессах сопутствующих или соответствующих любой стадии жизненного цикла изделий или системы. Это обеспечивается за счёт отработки на самых ранних этапах проектирования космических средств, основных технических решений с использованием компьютерных моделей, что даёт возможность значительно уменьшить риски проектных ошибок, проявляющихся обычно на этапе физической реализации объектов.

Заключение

Предложенный метод оценки будущего спроса на запуски МКА, как потенциального уровня их загрузки в условиях совершенствования уже применяемых и активной разработки малоразмерных СВ, с учётом информации по оценке запуска МКА позволит создавать перспективные космические системы. Это возможность сократить

время на разработку, снизить затраты на проектирование, изготовление и испытания, а также создать базы знаний для валидационных решений для будущих проектов.

Литература

1. Carlos G. Niederstrasser. The Small launch Vehicle Survey. – A 2021 Update (The rockets are flying). Proceedings of 72nd International Astronautical Congress, Dubai, 25 – 29 October 2021. – IAC-21,D2,7,2x67121, 2021.
2. Erik Kulu. Small Launchers – 2021 Industry Survey and Market Analysis. Proceedings of 72nd International Astronautical Congress, Dubai, Arab Emirates, 25 – 29 October 2021. – IAC-21, D2.9-D6.2.3, 2021.
3. Гостев Ю.А., Колосов Ю.А., Медведев А.А., Назаров С.С., Шахов Г.В. Перспективный способ спасения многоразового ускорителя первой ступени ракет-носителей вертикальной посадки // Космонавтика и ракетостроение, 2022. Вып. 3 (126). С.51-60
4. Козёдра П.А., Матвеев Ю.А., Позин А.А., Чикачева Ю.В., Шершаков В.М. Оценка возможности проекта ракеты-носителя сверхлёгкого класса для формирования спутниковых группировок // Инженерный журнал: наука и инновации. 2021. № 2.
5. Тори Бруно раскрывает секреты ракетостроения. aboutspacejournal.net, 19:42 16/03/2023. С.
6. Матвеев Ю.А., Позин А.А., Шершаков В.М. Ракетные технические средства геофизического мониторинга, их развитие и возможности // Общероссийский научно-технический журнал «Полёт». 2017. № 8. С. 26-31.
7. Матвеев Ю.А., Позин А.А., Шершаков В.М. Системные вопросы создания ракет-носителей сверхлёгкого класса // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2019. № 2.

УДК 629.783.02.087.22
eLIBRARY.RU: 89.00.00

Сысоев В.К.

доктор технических наук, начальник отдела

Москатиный И.В.

АО «НПО Лавочкина», г. Химки

Фирсюк С.О.

Юдин А.Д.

ФГБОУ ВО МАИ (НИУ), г. Москва

АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЗНОЕ УСТРОЙСТВО НА ОСНОВЕ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОБОЛОЧКИ С ПЕНОМАТЕРИАЛАМИ

AERODYNAMIC BRAKING DEVICE BASED ON A THIN-FILM SHELL MADE OF FOAMED MATERIALS

Аннотация. Разработка технологий увода, исчерпавших ресурс КА с орбиты, становится весьма актуальной и востребованной задачей, чтобы предотвратить засорение околоземного космического пространства. Представлено предложение по использованию пеноматериалов для создания аэродинамического устройства увода для малых космических аппаратов. Определены требования для использования пеноматериала в условиях вакуума, оценена масса устройства и время увода спутников в зависимости от размера устройства увода.

Ключевые слова: космический мусор, околоземное космическое пространство, малые космические аппараты, деорбитинг, полимерные пены.

Abstract. The development of technologies for the removal of spacecraft that have exhausted the resource from orbit is becoming a very urgent and in-demand task in order to prevent clogging of near-Earth space. A proposal for the use of foam materials to create an aerodynamic input device for small spacecraft is presented. The requirements for the use of foam material in vacuum conditions are determined, the mass of the device and the time of removal of satellites depending on the size of the removal device are estimated.

Keywords: space debris, near-Earth space, small spacecraft, deorbiting, polymer foams.

В настоящее время активно разрабатываются способы очистки околоземного космического пространства от космического мусора, а также мероприятия, предотвращающих в перспективе саму возможность засорения. Ранее было предложено использовать способ аэродинамического торможения надувными устройствами для увода КА с низких околоземных орбит. Данный способ наиболее прост в технологии изготовления и применении, однако вероятность столкновения КА оснащенные надувными устройствами с космическим мусором крайне мала, имеются прецеденты столкновений с космическими объектами на орбите [1].

Для более длительного сохранения аэродинамической формы устройства увода КА предлагается подавать пену в эластичный тонкопленочный резервуар (типа шара). Стенки этого шара будут выполнять две функции: расширяться под действием пены до больших размеров и, с другой стороны, будут ограничивать уход пенного материала в космос. Для дренажа рабочих и остаточных газов предусматривается отверстия в стенках шара.

В качестве такого упругого резервуара можно рассмотреть два варианта. Первый материал – это металлизированный лавсан, второй – резиновый материал (каучук), хоть в космических условиях он менее стоек чем лавсан, больший коэффициент растяжения позволит получить более объемное тормозное устройство. Деструкция его будет происходить после полимеризации пенного материала, т.е. когда устройство приобретает твердую форму.

Масса шара составит в несколько раз меньше массы оболочки, если плотность пеноматериала будет составлять 10^{-3} кг/м³ [2]. Предварительная масса устройства увода, оболочки и пеноматериала в зависимости от диаметра шара показаны в таблице 1.

Таблица 1. Предварительная массовая сводка системы увода на основе пенополиуретана

Параметр/ Диаметр шара	3	5	10	15
Объем оболочки, м ³	14,13	65,41	523,3	1766,25
Масса оболочки, кг	0,325	0,903	3,611	8,125
Масса пеноматериала ($\rho=10^{-3}$ кг/м ³), кг	0,014	0,065	0,53	1,766
Масса устройства увода, не более, кг	1	2	5	12
Ожидаемое время увода с НОО h=500 км, сут	820	330	84	21

На рисунке 1 показана схема устройства для аэродинамического торможения малого КА на основе пенного материала.

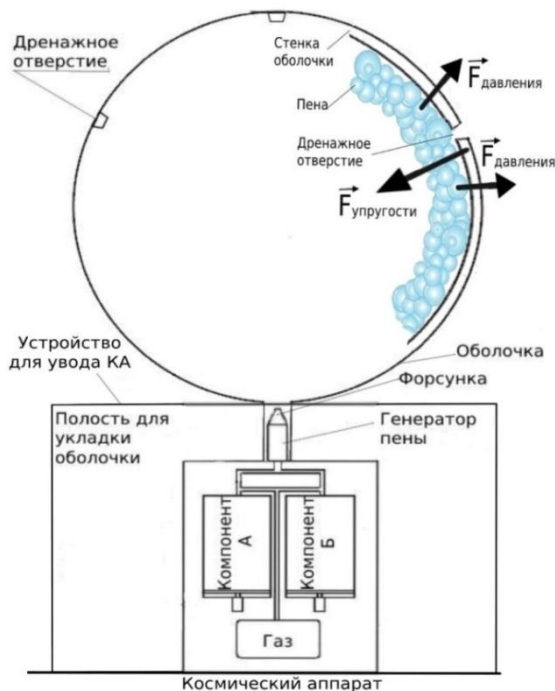


Рис. 1. Схема устройства для аэродинамического торможения малого КА на основе пенного материала

Влияние силы упругости сосуда и силы расширяющейся пены весьма динамичны и предстоит провести как расчетные, так и экспериментальные работы для определения оптимального соотношения газ/полимер, скорости подачи пены, объема резервуара и механических характеристик упругого резервуара.

Литература

1. Ключников В. Ю. Синдром Кesslera: будет ли закрыта дорога в космос? // Воздушно-космическая сфера. 2021. № 4. С. 32-43.
2. Pergola, P., Ruggiero, A., Andrenucci, M., and Summerer, L. (2011). "Low-thrust Missions for Expanding Foam Space Debris Removal," in Proceedings of the 32nd International Electric Propulsion Conference, Wiesbaden, Germany. Availbale at: http://_electricrocket.org/.IEPC/IEPC2011-126.pdf.

Сысоев В.К.
доктор технических наук, начальник отдела
Жашуев Р.М.
Соколова Ю.В.
АО «НПО Лавочкина», г. Химки
Верлан А.А.
Юдин А.Д.
ФГБОУ ВО МАИ (НИУ), г. Москва

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ СОЛНЕЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

SELECTION OF PARAMETERS FOR THE OPERATION OF A DEMONSTRATION SOLAR SPACE POWER PLANT

Аннотация. Представлен анализ необходимых параметров функционирования демонстрационной солнечной космической электростанции с лазерным каналом передачи энергии для различных вариантов орбит, мощности, диаметра зеркальной системы лазерного передатчика.

Ключевые слова: демонстрационная солнечная космическая электростанция, солнечная энергетика, космический аппарат, передача энергии.

Abstract. The analysis of the necessary parameters of the functioning of a demonstration solar space power plant with a laser energy transmission channel for various options of orbits, power, diameter of the mirror system of the laser transmitter is presented.

Keywords: demonstration solar space power plant, solar energy, spacecraft, energy transmission.

В настоящее время увеличивается количество разрабатываемых проектов солнечных космических электростанций (СКЭС) и различных технических решений реализации СКЭС [1-2].

Однако имеются и физико-технические проблемы, затрудняющие реализацию таких проектов:

- необходимость больших массово-габаритных параметров СКЭС для сбора энергии;
- необходимость создания канала передачи энергии с высокой эффективностью и высокой точностью наведения;

– обеспечение теплового режима работы СКЭС при больших мощностях.

Для ускорения создание СКЭС необходимо проведение демонстрационного эксперимента со всеми рабочими системами будущей промышленной СКЭС.

Прежде всего рассмотрим базовые параметры таких электростанций:

1. Передаваемая мощность лазерного излучения с борта космических аппарата (КА) в пределах $10 \div 100$ КВт [2]. Выбор диапазона таких мощностей обусловлен экспертной оценкой развития лазерных генераторов.

2. Диаметр зеркал лазерного генератора выбирается в пределах $1 \div 5$ метра. Выбор диаметра зеркала определяется технологией изготовления зеркал для космических экспедиций (не исключая изготовление его из отдельных управляемых секций)

3. Выбор высоты орбиты, который ограничен следующими вариантами- геостационарная; солнечно-синхронная орбита ($500 \div 1000$ км); и эллиптическая орбита типа «Молния» – от 500 км в перигее до 40000 км в апогее.

Использование лазерного излучения с длиной волны 1 мкм (10^{-6} м) приводит к значительно меньшему диаметру пятна облучения, чем при использовании СВЧ канала передачи энергии (длиной волны $0,1 \text{ м}$). Поэтому демонстрационная солнечная космическая электростанция может строится только на лазерном канале передаче энергии. Приемные наземные фотомодули принятия энергии будут иметь приемлемые размеры, позволяющие принимать лазерное излучение с одного космического аппарата, так и солнечного излучения.

Критерием эффективности работы ДСКЭС служит передача мощности лазерного излучения, превышающая порог плотности мощности солнечного излучения на поверхности Земли. Нами выбрано 100 Вт/м^2 .

На рис. 1 показана величина плотности мощности излучения получаемая на земных фотоприемных модулях при различных параметрах системы – орбитах высотой 40 000, 5000 и 500 км; диаметр зеркала: 1, 2, 3 и 5 метров при мощности потока энергии лазера 100 КВт и 10 КВт.

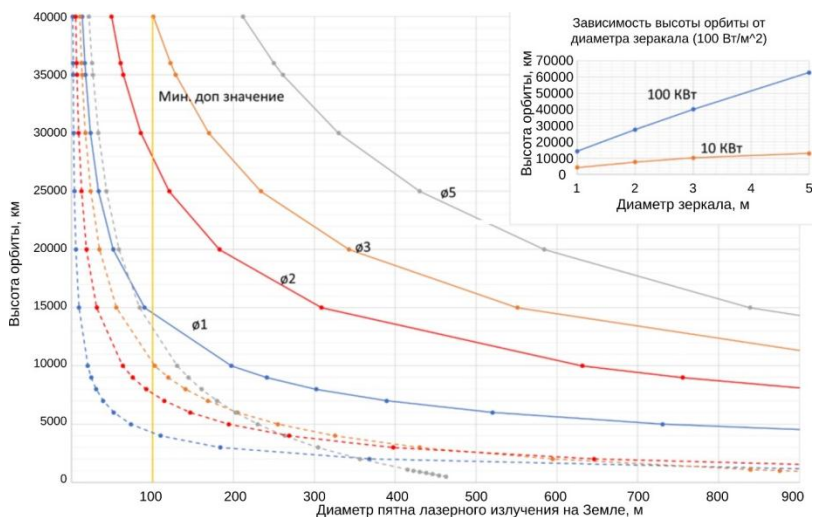


Рис. 1. Схема устройства для аэродинамического торможения малого КА на основе пенного материала

Из графика видно, что плотность мощности лазерного излучения превышает выбранную плотность мощность солнечного излучения на орбитах высотой до 40 000 км при использовании зеркала диаметров более 5 метров. Зеркало диаметром 1 метр может быть использовано на орбитах высотой до 500 км.

Оценки показывают, что система стабилизации КА и лазерного излучения должна быть не менее 0,1 угл. сек. Для выполнения таких требований система наведения и удержания должна быть двухсторонней, т.е. с обратной связью.

Предлагается следующий вариант конфигурации ДСКЭС: высота орбиты до 1000 км, мощность – 50 КВт, диаметр зеркальной системы – 2 м, точность наведения лазерного канала – угл. сек. Время передачи – в диапазоне от 15 до 30 минут, масса пределах от 5 до 8 тонн.

Проведенный анализ, показывает наличие технических решений на базе современной оптико-электронной и ракетно-космической техники, позволяющий приступить к проведению работ по созданию ДСКЭС

Демонстрационный эксперимент в условиях реального космического пространства является важнейшим звеном по созданию промышленной космической электростанции, поскольку только он

может подтвердить правильность принятых в результате теоретических исследований решений.

Литература

1. Glaser P.E. Power from the Sun: it's Future // Science, 1968, vol.62,
2. Сысоев В.К., Пичхадзе К.М., Грешилов П.А., Верлан А.А. «Космические солнечные электростанции - пути развития» // Москва. МАИПРИНТ 2013. 185 с.

УДК 523.44; 523.41; 523.43.834
eLIBRARY.RU: 89.35.15

Пыжов А.М.

кандидат технических наук, доцент
почетный работник СамГТУ
г. Самара

Леонов В.А.

кандидат физико-математических наук
научн. сотр. ФГБУН Институт астрономии РАН
ст. научн. сотр. ФГБУН ВИНТИ РАН
г. Москва

Янов И.В.

студент ПГУТИ
г. Самара

КОНЦЕПЦИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ КАРКАСНЫХ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОБИТАЕМЫХ СТАНЦИЙ НА ЛУНЕ И ДРУГИХ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

THE CONCEPT OF CONSTRUCTION OF FRAME PRE-ERECTED PROTECTIVE STRUCTURES OF MANNED STATIONS ON THE MOON AND OTHER SPACE OBJECTS OF THE SOLAR SYSTEM

Аннотация. представлена концепция строительства каркасного быстровозводимого защитного сооружения (БЗС) обитаемой станции на Луне с использованием реголита и простого способа возведения из отдельных складных элементов, что позволит в дальнейшем роботизировать процесс и использовать этот способ для строительства временных БЗС на других космических объектах, покрытых грунтом, состав которого подобен лунному.

Ключевые слова: Луна, каркасные быстровозводимые защитные сооружения, обитаемые станции на безатмосферных планетах, реголит.

Abstract. the concept of building a frame prefabricated protective structure (PPS) for a manned station on the Moon using regolith and a simple method of erection from separate folding elements is presented, this will make it possible to further robotize the process and use this method for the construction of temporary PPS on other space objects covered with soil, the composition of which is similar to the lunar one.

Keywords: Moon, frame prefabricated protective structure, habitable stations on non-atmospheric planets, regolith.

Идея использования Луны в качестве сырьевой базы и составной части инфраструктуры земной цивилизации, как упомянул в своей книге известный специалист в области лунно-планетных исследований В.В. Шевченко [1], выдвигалась еще в трудах К.Э. Циолковского. Освоение Луны, как считают ученые, начнется с создания временной лунной базы. Этот этап строительства обитаемой базы на Луне специалистами был назван нулевым [2].

В докладе представлена концепция строительства БЗС временных обитаемых станций, которая является развитием способов возведения станций, предложенных В.В. Шевченко [1] и основанных на использовании заранее подготовленных «опалубок», заполненных уплотненным реголитом, а также на применении каркасных палаток, которые предложил С.А. Шапошников для членов экспедиций, дрейфовавших на льдах у Северного полюса в 1937 году [3].

Существующие конструкции и способы возведения лунных обитаемых станций, как правило, отличаются большими трудозатратами и материалоемкостью, что снижает возможность роботизации процессов их возведения. В связи с этим было предложено возводить внутреннюю и наружную стенки (обшивки) каркаса БЗС с помощью пневмоопалубки из складных строительных элементов, после чего промежуток между ними заполнять насыпным или уплотненным реголитом. В этом случае засыпанный реголитом каркас будет представлять собой единое монолитное сооружение из уплотненного реголита. В каркасном БЗС реголит выполняет роль не только защитного и строительного материала, но и насыпного утеплителя, являющегося при этом хорошим теплоизолятором [4].

Одна из особенностей каркасных БЗС состоит в возможности их разборки в случае необходимости и перемещении на другой объект строительства на Луне или на другом объекте Солнечной системы,

поверхность которого покрыта реголитом, что позволит в будущем сэкономить значительные финансовые средства и ресурсы.

Литература

1. Шевченко В.В. Лунная база. – М.: Знание, 1991. – 64 с.
2. Луна – шаг к технологиям освоения Солнечной системы. Под научн. ред. Легостаева В.П. и Лопоты В.А. – М.: РКК «Энергия», 2011. – 584 с.
3. Трешников А.Ф. Мои полярные путешествия. – М.: Мысль, 1985. – 476 с.
4. Лунный грунт: свойства и аналоги. Модель 1974 года. К.П. Флоренский, А.Т. Базилевский, О.В. Николаева. – М.: АН СССР ГЕОХИ им. В.И. Вернадского. 1975. – 50 с.

УДК 629.786

eLIBRARY.RU: 89.57.35

Прокопенко Ю. П.

научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

Бурцев М.А.

старший научный сотрудник

Институт космических исследований РАН

Москва

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ С БОРТА РС МКС

WAYS TO IMPROVE THE SIMULATOR FACILITY TO PREPARE COSMONAUTS TO PERFORM REMOTE EARTH SENSING FROM THE ISS RS

Аннотация. В докладе рассматривается общая характеристика и особенности выполнения дистанционного зондирования Земли с борта РС МКС. Проводится анализ целевых работ, выполняемых на борту МКС, и тренажёрно-учебной базы, использующейся для подготовки космонавтов к выполнению ЦР по ДЗЗ с борта РС МКС. Изображения, полученные в ходе практических занятий на тренажерах ЦПК и

результаты, полученные при выполнении ЦР по ДЗЗ на борту РС МКС показывают необходимость проводимых исследований. Представлено сравнение результатов, а также предложены пути совершенствования существующих методик подготовки космонавтов для повышения эффективности подготовки космонавтов к выполнению ДЗЗ с борта РС МКС.

Ключевые слова: Международная космическая станция, дистанционное зондирование Земли, целевые работы, тренажёрно-учебная база.

Abstract. The report provides a general overview and peculiarities of Earth remote sensing from the International Space Station (ISS). An analysis of target activities performed on board the ISS and the training simulator infrastructure utilized for preparing astronauts for Earth remote sensing operations from the ISS is conducted. The report presents the results obtained during practical exercises on the Control and Training Complex (CTC) simulators and the outcomes that astronauts achieve while executing Earth remote sensing operations on board the ISS. A comparison of the results is presented, and suggestions are made for enhancing the existing training methodologies to improve the effectiveness of astronaut preparation for Earth remote sensing from the ISS.

Keywords: International Space Station, Earth remote sensing, target activities, training simulator infrastructure.

Одним из основных способов получения информации об объектах, расположенных на поверхности Земли, является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Оно позволяет проводить наблюдения экологического состояния больших территорий, а также труднодоступных районов, которые характерны как для нашей страны, так и для многих других государств мира. На протяжении многих лет данный вид мониторинга проводится, в том числе, с борта Международной космической станции (МКС) в рамках направления «Исследование Земли из космоса». В данное направление входит ряд экспериментов, которые выполняются в соответствии с долгосрочной программой целевых работ (ЦР), проводимых на российском сегменте (РС) МКС, среди которых следует выделить следующие: ЦР «Ураган», ЦР «Дубрава», ЦР «Сценарий», ЦР «Экон-М».

Выполнение ЦР по ДЗЗ требует от космонавтов наличия определенных знаний и навыков по: позиционированию МКС относительно земной поверхности; поиску и опознаванию объектов, заданных программой ЦР; фоторегистрации объектов наблюдения в условиях космического полета и пр. Приобретение этих навыков

является сложной задачей подготовки космонавтов и требует совершенствования существующих методик и тренажерных средств, используемых в подготовке космонавтов к выполнению ЦР по ДЗЗ.

В настоящее время для подготовки космонавтов к наблюдению с борта РС МКС объектов, расположенных на поверхности Земли, в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (ЦПК) организована специализированная тренажерно-учебная база. Она включает в себя такие средства подготовки космонавтов, как система компьютерной генерации изображения (СКГИ) «Альтаир», «Тренажер визуально-инструментальных наблюдений (ВИН)» и специальный вид подготовки – полеты на самолете-лаборатории.

СКГИ «Альтаир» и «Тренажер ВИН» используют для визуализации подстилающей поверхности Земли картографическое изображение местности, сформированное на базе спутниковых данных с Геопортала государственной корпорации Роскосмос. Используемая картографическая модель не учитывает влияние атмосферы и метеорологические условия, предоставляет изображения подстилающей поверхности с цветовой коррекцией яркости и контрастности, что не в полной мере соответствует изображению, наблюдаемому космонавтом через иллюминаторы с борта РС МКС.

Существующие методики подготовки космонавтов дают возможность приобретения устойчивых навыков по позиционированию и фоторегистрации в условиях космического полета. Однако, анализ задач ЦР, показал, что в подготовке космонавтов целесообразно также использовать данные спутникового мониторинга, которые в полной мере отвечают требованиям актуальности и сезонной изменчивости объектов наблюдения и окружающей природной среды в районе объекта с целью комплексного и полноценного их изучения.

В докладе представлено сравнение снимков, которые космонавты получают в процессе подготовки на тренажерах ЦПК, а также снимков, полученных в результате наблюдений с борта РС МКС. Представленные данные иллюстрируют отличие используемых картографических материалов реальному изображению поверхности нашей планеты с борта РС МКС, наблюдаемому через иллюминаторы.

В целях совершенствования подготовки космонавтов к выполнению ЦР по ДЗЗ в работе предлагается разработка методики подготовки космонавтов на основе актуальных и разновременных спутниковых снимков различного разрешения. Для получения исходных материалов предлагается использовать возможности

информационного сервиса «Вега-science», разработанного Институтом космических исследований Российской академии наук.

Целью предлагаемой авторами методики является повышение эффективности подготовки космонавтов к выполнению наблюдений объектов на поверхности Земли с борта РС МКС. В докладе сформулированы задачи, которые требуется решить для реализации данной методики в подготовке космонавтов, а также учебно-методическая база, на которой она будет основана.

Литература

1. В.В. Батраков, В.И. Брагин, В.Н. Саев Структура и функции управления системы отображения информации тренажерного комплекса российского сегмента Международной космической станции // Пилотируемые полеты в космос, №3, 2019 г.
2. И.А. Бирюкова, В.И. Васильев, С.Н. Максимов, Е.С. Юрченко Подготовка космонавтов к выполнению визуально-инструментальных наблюдений Земли с использованием имитатора инструментального средства наблюдения и регистрации «Тренажера ВИН» // Научные Чтения памяти К.Э. Циолковского, 2016 г.
3. Новосибирский тренажер отправлен в Звездный городок URL: <https://www.sbras.info/articles/science/novosibirskii-trenazher-otpravlen-v-zvezdnyi-gorodok>.

УДК 629 7 021

eLIBRARY.RU:55.47.07

Шепель В. А.

ведущий инженер ФГБУ «НПО «Тайфун»

РАЗВИТИЕ БПЛА ДЛЯ НУЖД РОСГИДРОМЕТА

THE DEVELOPMENT OF UAVS FOR THE NEEDS OF ROSHYDROMET

Аннотация. Предлагается рассмотреть возможность комплексного подхода к использованию БПЛА для нужд Росгидромета. Для этого необходимо скоординировать требования к БПЛА от различных предприятий и сформировать единый перечень требований для выполнения сбора данных о параметрах атмосферы, контролю

загрязнений и выполнению транспортных задач для доставки грузов на труднодоступные метеорологические станции.

Abstract. It is proposed to consider the possibility of an integrated approach to the use of UAVs for the needs of Roshydromet. To do this, it is necessary to coordinate the requirements for UAVs from various enterprises and form a single list of requirements to fulfill data collection on atmosphere parameters, control pollution and carry out transport tasks for the delivery of goods to hard-to-reach meteorological stations.

Ключевые слова: БПЛА, БАС, атмосферные процессы, экология, загрязнение окружающей среды.

Keywords: UAVs, UAS, atmospheric processes, ecology, environmental pollution.

Климатические изменения приводят к нестабильности атмосферных процессов. Это вносит ошибки в краткосрочные прогнозы и ограничивает развитие долгосрочных прогнозов. Также более пристального внимания требуют экологические проблемы. Поэтому роль Росгидромета в хозяйственной жизни страны резко возрастает.

Кроме того происходит изменение в международной политической обстановке. Совокупность этих процессов требует преобразования Росгидромета в отдельную структуру и включения в состав подразделений представителей Минобороны и МЧС. Это позволит сократить время реагирования на чрезвычайные ситуации и сократить расходы на управленческий аппарат.

Для получения оперативных и более достоверных данных о процессах, происходящих в атмосфере необходимо разработать комплексную программу внедрения БПЛА в структуры Росгидромета.

Общепринято деление БПЛА по типу перемещения в пространстве: самолетный, вертолетный, аэростатный. Поскольку для полного удовлетворения нужд использование всех типов БПЛА, целесообразно говорить беспилотных авиационных системах (БАС), используемых для нужд Росгидромета.

Самолетный и вертолетный типы БАС могут быть использованы для получения данных о процессах, протекающих в атмосфере, получения данных о загрязнении, сбор информации для нужд сельского хозяйства, активного воздействия на метеорологические процессы. Аэростатный тип БАС можно использовать как для получения данных о метеорологических процессах, так и для доставки грузов на труднодоступные станции.

К разработке технического задания (ТЗ) на применение БАС в Росгидромете необходимо привлечь все ведущие институты: ФГБУ НПО «Тайфун», ФГБУ ЦАО, ГГО им А.И. Воейкова, ФГБУ ВНИИСХМ и другие.

Сложность при разработке ТЗ заключается в том, БАС должны работать и днем, и ночью, на разных высотах, и в условиях нестабильной атмосферы,

Это потребует внесения изменений в Воздушный кодекс страны. Поэтому к работе должны быть привлечены и юристы.

Кроме того необходимо разработать критерии для сертификации БАС, применяемых в Росгидромете.

Отдельные сложности возникнут при разработке приборов для проведения метеорологических наблюдений. Так, например, существует портативная метеорологическая станция «Портативная электронная метеостанция, устанавливаемая на платформе БПЛА, предназначена для контактных измерений вертикальных профилей температуры воздуха, влажности воздуха и атмосферного давления.

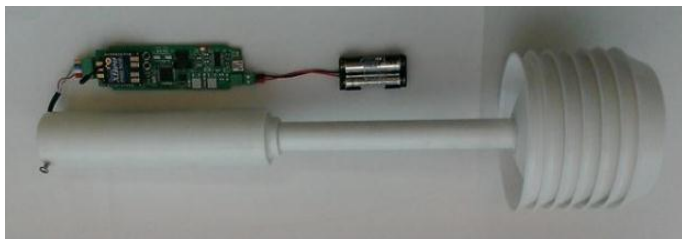


Рис 1. Общий вид экспериментального образца портативной электронной метеостанции, устанавливаемой на БПЛА.

Измерения текущих значений метеорологических величин могут производиться как на этапе вертикального подъема БПЛА, так и на этапе его спуска в диапазоне высот атмосферного пограничного слоя от 0 м до 2000 м с пространственным разрешением до 25 м в режиме реального времени. Предусмотрен режим измерения в отдельных «точках зависания» БПЛА, задаваемых оператором. Информация об измеренных значениях метеорологических величин передается в наземный модуль по каналу радиосвязи в режиме реального времени. Вычисления средних, максимальных и минимальных значений метеорологических характеристик за заданный временной интервал производится в наземном модуле. Кроме того, портативная электронная метеостанция на БПЛА может выступать в качестве

высотного модуля для реализации трассового метода измерений ветровых характеристик и температуры воздуха.»¹

При разработке данного прибора были применены иностранные комплектующие. В условиях санкций необходимо провести максимальное импортозамещение.

Наиболее оптимистично обстоят дела с БСА аэростатного типа.

«Так, в России успешно испытаны дирижабли, имеющие не сигарообразную, а дисковидную форму. Беспилотные дирижабли линзообразной формы планирует выпускать ОАО «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики» при поддержке «Рособоронэкспорта» и «Ростехнологий». Они будут иметь от 22 до 200 м в диаметре и смогут переносить до нескольких сотен тонн груза. Пока созданы лишь демонстрационные масштабные модели таких дирижаблей. Пример – успешно испытанная модель ДП-27 "Анюта" (рис. 1.62). Дисковидная форма этого аппарата обеспечивает устойчивость к боковому ветру, простоту управления и высокую маневренность этого многоцелевого беспилотного дирижабля. Диаметр корпуса судна – 17 м с объёмом оболочки – 522 куб. м, грузоподъёмность – 200 кг, максимальная высота подъёма достигает 800 м. С помощью 4 двигателей по 25 л.с. аппарат развивает скорость до 80 км/ч, бензобак объёмом 40 л позволяет демонстратору осуществлять полёт на дистанцию 300 км. Данный образец предназначен для проверки конструкционных решений и систем управления, которые впоследствии будут применены на полномасштабном опытном дирижабле [48].



Рис. 2. Экспериментальный дирижабль "Анюта"
Долгопрудненского конструкторского бюро автоматики
(Россия, 2011)

В другой разработке российских дирижаблестроителей (компания «Локомоскай» в сотрудничестве с ульяновским ЗАО «Авиастар-СП»[47]) основной особенностью является то, что помимо объемов гелия в аппарате присутствует полость, заполняемая подогреваемым

воздухом (идея, предложенная К.Э. Циолковским в 90-х гг. XIX века). Благодаря такой конструкции, позволяющей контролировать подъемную силу, аппарат сможет совершать не только вертикальный взлет, но и зависать в одной точке или садиться на любую ровную площадку – в отличие от классических дирижаблей, которым необходимы специальные мачты для причаливания. Для передвижения аппарата используются электродвигатели (рис. 1.63). Кроме этого, по краям дирижабля планируется расположить небольшие крылья, которые тоже будут создавать некоторую подъемную силу. Дiskoобразная форма позволяет обеспечить устойчивость под напором ветра (до 20 м/с) при зависании аппарата над определенной точкой. По расчетам, АТЛА (аэростатический термобалластируемый летательный аппарат) «Локомоскайнер» будет способен развивать скорость до 110 километров в час, а максимальная дальность его полета составит 3000 км.



Рис. 3. Демонстрационная модель "Локомоскайнера" (Россия, 2010)»²

Для разработки приборов, устанавливаемых на различных БАС можно использовать НПО «Тайфун». Организация располагает ВММ и большой аэрозольной камерой. Эти сооружения могут стать опорными точками, как для разработки метеорологических приборов, так и БАС вертолетного типа.

В НПО «Тайфун» расположен также ФИАЦ (федеральный информационно-аналитический центр), имеющий опыт сбора и обработки информации. Целесообразно рассмотреть его в качестве

единого центра сбора и обработки информации от БАС, так как объемы такой информации будут достаточно велики и понадобятся новые алгоритмы для ее обработки.

При разработке ТЗ следует обратить внимание на создание полигонов, на которых будут отрабатываться методы использования БАС для нужд Росгидромета.

На полигонах также необходимо организовать курсы подготовки операторов БАС. Помимо навыков управления беспилотниками оператор должен знать метеорологические особенности атмосферы для получения более объективной информации.

Отдельным вопросом стоит разработка методик выполнения измерений с помощью БАС.

Большой объем задач, возникающих при разработке ТЗ по данной тематике, требует привлечения большого числа заинтересованных организаций и координации работы всех организаций на уровне Правительства РФ. Очевидно, что грантами такую проблему не решить. Необходима целевая правительственная программа, позволяющая решать все поставленные вопросы в едином комплексе.

Однако эффект полученный при реализации данной задачи позволит значительно сократить потери от изменения климата и сократить экологический ущерб для окружающей среды.

Литература

1. <http://meteosap.ru/development/bpla/>

Портативные автоматические метеостанции на платформе БПЛА

2. <https://arsenal-info.ru/b/book/3398882726/12>

1.2.2.5. БПЛА аэростатического типа.

УДК 629.787

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Воронцов В.А.

доктор технических наук

Алтухов Е.С.

Московский авиационный институт (МАИ)

г. Москва

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНЕТРАТОРОВ В ИССЛЕДОВАНИИ ГРУНТА ПЛАНЕТЫ ВЕНЕРА

EVALUATION OF THE POSSIBILITIES OF USE OF PENETRATORS IN STUDYING THE SOIL OF THE PLANET VENUS

Аннотация. Проведено изучение зонда пенетратор, как инструмента для, условий его применения для исследования грунта планет. Проведен анализ миссий с использованием зонда пенетратор. Проведена оценка возможности применения проекта "Марс-96" для исследования грунта и климата планеты Венера.

Ключевые слова: зонд пенетратор, техническое средство исследования, Венера, исследование грунта и климата Венеры.

Abstract. The study of the penetrator probe as a tool for the conditions of its use for the study of the soil of planets was carried out. The analysis of missions using the penetrator probe was carried out. An assessment was made of the possibility of using the Mars-96 project to study the soil and climate of the planet Venus.

Keywords: penetrator probe, technical research tool, Venus, study of soil and climate of Venus.

Пенетратор - ударный проникающий зонд для исследования для исследования физико-химического состава грунта планеты . Его преимущество заключается в том, что зонд-пенетратор массой 110кг при скорости посадки 80м/с может брать пробы грунта планеты на глубине 0,5-3 метра. Также он не нуждается в мягкой посадке, что позволяет упростить тормозную систему аппарата и из-за этого снизить массогабаритные характеристики при той же полезной нагрузке. Т.к. зонды остаются на месте после посадки, после сбора и исследования грунта, группу пенетраторов можно использовать, как приборы для изучения свойств климата планеты и ее сейсмической активности. Жесткая посадка зонда пенетратор накладывает ограничения на использование научной аппаратуры: необходимо использовать приборы с высокой устойчивостью к большим перегрузкам.

Для проведения анализа состава и характеристик грунта, слежения за климатом планеты и сейсмической активностью на зонд могут устанавливаться такие научные приборы как: сейсмометр, нейтронный детектор, термозонд, метеодатчики, магнитометр, ТВ-камера, гамма-спектрометр, X-спектрометр, акселерометр и др.

Основные задачи:

1. Проведен анализ проектов с использованием пенетраторов и сделана классификация видов пенетраторов в зависимости от условий посадки на планету;
2. Систематизирована информация и опыт, полученный при разработке миссий с участием зонда пенетратор;
3. Проведена оценка возможности использования проекта «Марс-96» для исследования грунта и климата планеты Венера

При разработке проекта «Марс-96» было также остались экспериментальные и расчетные данные, которые можно использовать для анализа возможности применения экспериментальных данных для планеты Венера, ведь она одна из самых интересных планет Солнечной системы. Ее атмосфера состоит в основном из углекислого газа и азота, содержит облака из серной кислоты и имеет очень высокое давление и температуру на поверхности (около 93 бар и 467°C соответственно). Изучение климата Венеры позволяет не только получить информацию о структуре, динамике и химии этой планеты, но и сравнить ее с Землей и другими планетами.

В заключение стоит отметить, что пенетратор является эффективным устройством для исследования грунта, климата, сейсмической активности планет и других космических тел, который может содержать необходимое научное оборудование для исследования грунта.

Литература:

1. Обзор схем Пенетраторов для контактных исследований космических объектов © 2022 г. Леун Е.В., Нестерин И.М. , Пичхадзе К.М., Поляков А.А., Сысоев В.К. АО «НПО Лавочкина» Ул. Ленинградская, 24, г. Химки, Московская обл., Российская Федерация, 141402
2. Финченко В.С., Пичхадзе К.М., Ефанов В.В. Надувные элементы в конструкциях космических аппаратов – прорывная технология в ракетнокосмической технике НПО им. Лавочкина
3. От марсианских пенетраторов к венерианским / Ю.П. Акулов, В.А. Воронцов, С.А. Заширинский, М.Г. Лохматова., М.Б. Мартынов, К.М. Пичхадзе, В.С. Финченко // Доклад на XLVI Научных чтениях памяти К.Э. Циолковского. г. Калуга. 13 - 15 сентября 2011 г. С. 211

Жарков Д.А.
студент
Московский авиационный институт
Воронцов В.А.
доктор технических наук
профессор аэрокосмического факультета
Московский авиационный институт
г. Москва

**«КОВЧЕГ» – ПРОЕКТ ЮПИТЕРИАНСКОГО АЭРОСТАТА ПО
ИССЛЕДОВАНИЮ АТМОСФЕРЫ ЮПИТЕРА И ЯВЛЕНИЙ,
ПРОИСХОДЯЩИХ В НЕЙ**

**"ARK" – A PROJECT OF THE JUPITER BALLOON TO STUDY
THE ATMOSPHERE OF JUPITER AND THE PHENOMENA
HAPPENING IN IT**

Аннотация. Представлен проект аэростата, дрейфующего в атмосфере Юпитера. Его миссия будет заключаться в исследовании: химического состава атмосферы, изменения внутренней тепловой энергии и солнечных потоков с высотой, облачности в атмосфере, значения микрофизических характеристик твердых и жидких частиц в облаках, грозových разрядов и штормовой активности. Также в работе было проведено исследование возможного спуска аппарата в атмосфере Юпитера.

Ключевые слова: Юпитер, аэростат, атмосфера Юпитера, метод Рунге-Кутта, баллистический спуск.

Abstract. The project of a balloon drifting in the atmosphere of Jupiter is presented. Its mission will be to explore: the chemical composition of the atmosphere, changes in internal thermal energy and solar fluxes with altitude, clouds in the atmosphere, the values of microphysical characteristics of solid and liquid particles in clouds, lightning discharges and storm activity. Also in the work, a research was carried out on the possible descent of the spacecraft in the atmosphere of Jupiter.

Keywords: Jupiter, balloon, Jupiter atmosphere, Runge-Kutta method, ballistic descent.

В настоящее время исследователи всего мира обращают пристальное внимание на тела Солнечной системы. Одним из

основных объектов прошлых и будущих исследований является Юпитер и его луны. Особенно юпитерианские спутники представляют сейчас особый интерес для человечества. В большей степени, это связано с существованием воды и возможной жизнью на них. Однако все эти исследования будут неполными, если человечество не будет исследовать Юпитер, так как его воздействие по-разному, но в большинстве случаев значительно отражается на спутниках. Например, в виде излучения или гравитационного приливного влияния. Вместе с тем Юпитер сам по себе является интересным объектом для научных исследований. Тут основными областями изучения становятся [1,с.222-247]:

- Магнитные и гравитационные поля планеты.
- Исследование состава атмосферы газового гиганта и ее параметров.
- Изучение явлений, происходящих в атмосфере Юпитера:
 1. Атмосферные вихри. Исследование атмосферной турбулентности.
 2. Грозовые разряды и штормовая активность.
 3. Нисходящие и восходящие потоки. В частности тепловые потоки, идущие из недр планеты.
- Изучение поясного и зонального разделения Юпитера.

Актуальность данных исследований подтверждает ряд орбитальных миссий по исследованию Юпитера и его лун: «Galileo», «Juno», «JUICE». Также были осуществлены пролетные наблюдения в других миссиях, которые также внесли свой вклад в исследование Юпитера и его спутников.

Отечественный опыт исследования атмосферы другой планеты с помощью аэростатных станций «Вега» («Венера 17,18») может быть использован и для исследования других планет, в частности, Юпитера [2].

В данной работе рассмотрена концепция аэростата, дрейфующего в атмосфере Юпитера и изучающего: химический и изотопный состав атмосферы, изменение внутренней тепловой энергии и солнечных потоков с высотой, облачность в атмосфере, значения микрофизических характеристик твердых и жидких частиц в облаках, грозовые разряды и штормовую активность. Сформирован первоначальный перечень проектных параметров и на его основе представлен вариант изделия, соответствующий поставленным требованиям и решающий весь спектр установленных перед ним задач. Помимо этого была подобрана научная аппаратура (в частности нефелометр, радиометр разностного потока, масс-спектрометр, рентген-гамма детектор и набор датчиков по измерению физических характеристик атмосферы). В качестве глубин дрейфа был выбран

интервал от 20 до 70 км для того, чтобы аэростат мог исследовать, как можно подробнее, все возможные облачные структуры планеты. По данным, которые были получены в результате уже осуществленных миссий к Юпитеру, предполагается существование облачных слоев аммиак-гидросульфид аммония на глубинах 0км-30км и водяных облаков на глубинах 30км-70км. Планируется, что одной из основных задач аэростата будет подробное изучение этих структур [1,с.235].

Также было проведено исследование возможного спуска аппарата в атмосфере Юпитера. Подобраны уравнения, описывающие атмосферу, по небольшому набору данных, предоставленных в результате уже осуществленных миссий к газовому гиганту [3,с.187-221]. Для решения основной задачи баллистического спуска, были проведены подготовительные расчеты для описания физических характеристик атмосферы, таких как T, P, ρ, M . Опираясь на полученные данные, проектные параметры спускаемого аппарата и начальные условия входа в атмосферу, по методу Рунге-Кутты был осуществлен расчет спуска в атмосфере Юпитера до момента раскрытия парашютов. По подобранным функциональным зависимостям $V(t), \theta(t), H(t), n(t)$ были составлены графики демонстрирующие изменение исследуемых величин с момента входа в атмосферу до раскрытия парашютов. Были подобраны оптимальные интервалы по углу входа и скорости входа в атмосферу Юпитера с учетом заданного ограничения на максимальную перегрузку.

Таким образом, результаты исследований уточнят состав атмосферы Юпитера, движение тепловых потоков, докажут или опровергнут существование облачных слоев аммиак-гидросульфид аммония, водяных облаков в разных областях планеты, определят расчетное количество молний и штормовую активность.

Литература

1. Солнечная система: А.А. Бережной, В.В. Бусарев, Л.В. Ксанфомалити и др. Под редакцией В.Г. Сурдина – Изд. 2-е, перераб.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017.- 460 с.;
2. В.А. Воронцов, В.В. Малышев, К.М. Пичхадзе. Системное проектирование космических десантных аппаратов.- Москва: Издательство МАИ, 2021.-255 с.;
3. M.Meltzer. A Mission to Jupiter:A History of the Galileo Project.- Washington, DC:NASA History Division,2007.-318 с.;

Воронцов В.А.
доктор технических наук
Киспе Мендоза М. В.
аспирант
Московский авиационный институт (МАИ)
г. Москва

**АНАЛИЗ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИ ВВОДЕ В
ДЕЙСТВИЕ ДВУХ АЭРОСТАТОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ
УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРЫ ВЕНЕРЫ**

**ANALYSIS OF DISTURBING EFFECTS DURING THE PUTTING
INTO OPERATION OF TWO BALLOONS IN THE EXTREME
CONDITIONS OF THE ATMOSPHERE OF VENUS**

Аннотация. В работе представлен анализ возмущающих воздействий при вводе в действие двух аэростатов в экстремальных условиях атмосферы Венеры. Создан программно-вычислительный комплекс, посредством которого осуществляется последовательность анализа возмущающих воздействий при вводе в действие аэростатов при наихудшем условиях.

Ключевые слова: Венера, спуск, посадочный аппарат, аэростат, экстремальные условия.

Abstract. The paper presents an analysis of disturbing effects when two balloon are put into operation in the atmosphere of Venus under extreme conditions. A software and computing complex has been created, through which a sequence of analysis of disturbing influences is carried out when a balloon is put into operation under the worst conditions.

Keywords: Venus, descent, lander, ballistic descent, maneuverable descent, aerostat, extreme conditions.

Движение спускаемого аппарата весьма непростая задача зависящая от разных возмущающих факторов Основные возмущения, действующие в процессе спуска спускаемого аппарата, можно разбить на:

1. возмущения по начальным условиям входа: ошибки определения угла входа, скорости входа, координат начальной точки, времени входа и др.,

2. возмущения, вызванные неточным знанием аэродинамических и конструктивных параметров: аэродинамических коэффициентов и площади миделевого сечения, массы и т.д.,

3. возмущения, возникающие в результате неточного знания характеристик атмосферы, в первую очередь зависимости плотности от высоты, турбулентности атмосферы и др.,

4. Приборные ошибки: погрешности чувствительных элементов, средств обработки информации, исполнительных органов и т.п.

- Возмущение на участке основного аэродинамического торможения: $\theta_{вх}$ (угол входа), $V_{вх}$ (скорость входа), $h_{вх}$ (высота входа), C_x (коэф. сопротивления ПА), W (среднегодовые скорости зонального ветра).

- Возмущение на участке торможения под парашютом: $\theta_{вв}$ (угол ввода парашюта), $V_{вв}$ (скорость ввода парашюта), $h_{вв}$ (высота ввода парашюта), C_x (коэф. сопротивления), C_p (коэф. сопротивления парашюта) W (среднегодовые скорости зонального ветра).

В данной работе анализируем процесса ввода двух аэростатов в действие в атмосфере Венеры, в номинальных и экстремальных условиях.

Наиболее употребительными методами приближенной теоретико-вероятностной оценки точности работы нелинейных динамических систем являются метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) и метод эквивалентных возмущений (метод Доступова).

Наименее трудоёмким является метод эквивалентных возмущений, нашедший широкое практическое применение в технике для приближенного вероятностного анализа состояния систем.

- Возмущение на участке отделения верхнего полусфера: $\theta_{вв}$ (угол ввода парашюта), $V_{вв}$ (скорость ввода парашюта), $h_{вв}$ (высота ввода парашюта), C_x (коэф. сопротивления), C_p (коэф. сопротивления парашюта) W (среднегодовые скорости зонального ветра).

- Возмущение на участке отделения нижнего полусфера: $\theta_{вн}$ (угол ввода парашюта), $V_{вн}$ (скорость ввода парашюта), $h_{вн}$ (высота ввода парашюта), C_x (коэф. сопротивления), C_p (коэф. сопротивления парашюта) W (среднегодовые скорости зонального ветра).

- Возмущение на участке ввода в действие аэростатов:
 - высоты окончания наполнения оболочки (начала расхождения ПАС и системой наполнения);
 - коэффициента сопротивления аэростата;
 - коэффициента сопротивления парашюта;
 - высоты поверхности;

- модели атмосферы;
- вертикального градиента скорости ветра.

Большинство возмущений носит случайный характер с нормальным законом распределения. Для оценки отклонений были проведены соответствующие расчеты траекторий при различных возмущениях с вероятностной оценкой по методу Доступова. Из всех возмущений учитывались те, которые дают наибольшее отклонение конечных параметров.

При формировании математических моделей принимались допущения, предельно упрощающие математические описания с целью выделения наиболее значимых для данных исследований факторов.

В качестве рабочего инструмента использован разработанный программно-вычислительный комплекс, посредством которого осуществляется последовательность анализа возмущающих воздействий при вводе в действие аэростатов.

Литература

1. Воронцов В.А. Проектирование средств десантирования и дрейфа в атмосферах планет и их спутников. – М.: МАИ-ПРИНТ, 2011. - 71 с.
2. Воронцов В.А. Проектирование аэростатных зондов для исследования планет солнечной системы: Учебное пособие / Под ред. К.М. Пичхадзе. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2008. – 88 с.: ил.
3. Торрес Санчес К.Х., Воронцов В.А. Оценка проектных параметров малого спускаемого аппарата с учётом неопределенности исходных данных. – Труды МАИ. 2018. № 101
4. А. В. Косенкова, В.Е. Миненко, С.Б. Быковский, А.Г. Якушев. Исследование аэродинамических характеристик альтернативных форм посадочного аппарата для изучения Венеры – Инженерный журнал: наука и инновации. – 2018. – вып. 11.

УДК 629.787

eLIBRARY.RU: 55.49.07

Воронцов В.А.

доктор технических наук

Яценко М.Ю.

аспирант

Рыжков В.В.

аспирант

Московский авиационный институт (МАИ)

ОСОБЕННОСТИ РАДИОСВЯЗИ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МУЛЬТИРОТОРНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

FEATURES OF RADIO COMMUNICATION IN THE ATMOSPHERE OF VENUS USING A MULTIROTOR AIRCRAFT

Аннотация. Целью исследования является изучение влияния атмосферы Венеры на передачу сигнала от мультироторного летательного аппарата на орбитальный аппарат и/или на Землю. Для этого была использована методика, включающая в себя выбор параметров с дальнейшим расчетом факторов, влияющих на распространение радиоволн в атмосфере планеты. Результаты показали, что атмосфера Венеры существенно влияет на передачу сигнала, и для обеспечения надежной связи необходимо учитывать параметры передачи сигнала, плотность и состав атмосферы, а также наличие помех и шумов.

Ключевые слова: Венера, мультироторный летательный аппарат, техническое средство исследования, атмосфера, радиосигнал, орбитальный аппарат, Земля.

Abstract. The purpose of the research is to study the effect of the atmosphere of Venus on the signal transmission from the multirotor aircraft to the orbiter and / or Earth. For this purpose a methodology was used, which includes the selection of parameters with further calculation of the factors affecting the propagation of radio waves in the atmosphere of the planet. The results showed that the atmosphere of Venus significantly affects the signal transmission, and to ensure reliable communication it is necessary to take into account the parameters of signal transmission, the density and composition of the atmosphere, as well as the presence of interference and noise.

Keywords: Venus, multirotor aircraft, technical means of research, atmosphere, radio signal, orbiter, Earth.

Венера – одна из самых интересных и загадочных планет Солнечной системы. Ее атмосфера состоит в основном из углекислого газа и азота, содержит облака из серной кислоты и имеет очень высокое давление и температуру на поверхности (около 93 бар и 467°C соответственно) 0. Атмосфера Венеры также характеризуется сильной циркуляцией и вращением воздушных потоков, которые приводят к

образованию мощных ветров, полярных вихрей и стоячих волн. Изучение атмосферы Венеры позволяет не только получить информацию о структуре, динамике и химии этой планеты, но и сравнить ее с Землей и другими планетами, а также узнать о прошлом и будущем климата земного шара 0.

Для исследования атмосферы Венеры используются различные средства, такие как космические аппараты, спускаемые зонды и аэростаты. Однако эти средства имеют свои ограничения: космические аппараты не могут наблюдать поверхность планеты в видимом свете из-за плотного облачного слоя; аэростатные зонды работают лишь несколько часов из-за высокой температуры и давления. Поэтому возникает потребность в разработке новых технологий для изучения атмосферы Венеры, таких как мультироторные летательные аппараты (МРЛА).

МРЛА – это беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки, выполнен по мультикоптерной схеме так, что несущие винты жестко закреплены на балке. Он может быть управляем с помощью радиосигнала или автономно выполнять заданные программы. МРЛА могут иметь различные размеры, формы и конструкции, в зависимости от целей и условий использования. Они также могут быть оснащены различными приборами для съемки, измерения, передачи данных и т.д. 0.

Одной из возможных областей применения МРЛА является изучение атмосферы Венеры. Устройство может быть запущено с системы аэростатного зонда (САЗ) спускаемого аппарата (СА), который является подсистемой венерианского космического аппарата, и летать в облачном слое Венеры на высоте 50-60 км, где атмосферное давление и температура практически такие же, как на поверхности Земли 0.

Передача сигнала от МРЛА, летающего в облачном слое Венеры, на орбитальный аппарат и на Землю зависит от нескольких факторов, таких как частота сигнала, расстояние между передатчиком и приемником, угол между ними, плотность и состав атмосферы, наличие помех и шумов.

Частота сигнала определяет его способность проникать через атмосферу планеты и облака. Чем выше частота, тем больше сигнал поглощается и рассеивается атмосферой. Поэтому для передачи сигнала от МРЛА на орбитальный аппарат (ОА) и на Землю предпочтительнее использовать низкочастотные радиоволны (НЧ) или среднечастотные радиоволны (СЧ), которые могут преодолевать толщу облаков и достигать поверхности Земли.

Расстояние между передатчиком и приемником влияет на затухание сигнала, которое пропорционально квадрату расстояния. Чем дальше находятся МРЛА и орбитальный аппарат или Земля, тем слабее сигнал доходит до приемника. Поэтому для увеличения дальности связи необходимо увеличивать мощность передатчика или чувствительность приемника.

Угол между передатчиком и приемником влияет на эффективность связи, так как определяет толщину атмосферы, через которую проходит сигнал. Чем меньше угол, тем больше путь сигнала в атмосфере и тем больше он поглощается и рассеивается. Поэтому для улучшения качества связи необходимо поддерживать наилучший для эффективности связи угол между МРЛА и орбитальным аппаратом или Землей.

Плотность и состав атмосферы Венеры влияют на рефракцию (изгиб) и дисперсию (разложение) сигнала. Рефракция может изменять направление распространения сигнала, что может приводить к его отклонению от приемника или к появлению нескольких отражений сигнала от разных слоев атмосферы. Дисперсия может изменять скорость распространения сигнала в зависимости от его частоты, что может приводить к искажению формы сигнала или к его размытию. Поэтому для минимизации влияния рефракции и дисперсии необходимо выбирать частоту сигнала, которая наименее подвержена этим эффектам.

Наличие помех и шумов в атмосфере Венеры также может снижать качество связи, так как они могут маскировать или искажать полезный сигнал. Помехи могут быть вызваны различными источниками, такими как солнечная активность, молнии, радиоизлучение других космических объектов или аппаратов. Шумы могут быть вызваны тепловым излучением атмосферы или электронных компонентов передатчика или приемника. Поэтому для уменьшения влияния помех и шумов необходимо использовать фильтры, усилители, кодирование и декодирование сигнала.

Для исследования влияния атмосферы Венеры на передачу сигнала от МРЛА на орбитальный аппарат и/или на Землю была использована методика, включающая в себя выбор параметров, необходимых для проведения расчета характеристик радиоволн.

Таким образом, результаты исследования показали, что атмосфера Венеры оказывает значительное влияние на передачу сигнала, и для обеспечения надежной связи необходимо учитывать различные факторы, влияющие на передачу сигнала такие как:

– параметры передачи информации;

- характеристики атмосферы;
- наличие помех и шумов.

Литература

1. Landis G.A., Colozza A., LaMarre C.M. et al. // Atmospheric Flight on Venus / G. A. Landis, A. Colozza, C. M. LaMarre et al. // 42nd AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit . – Reno, Nevada: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004. – P. 1-11.
2. Планета Венера. Атмосфера, поверхность, внутреннее строение / Под ред. Т.А. Касаткиной. – М.: Наука, 1989. – 482 с.
3. Яценко М.Ю., Воронцов В.А. К вопросу о включении в программу исследования Венеры дополнительных технических средств // Космические аппараты и технологии. – 2022 . – Т. 6 , № 1 . – С. 5-13. DOI: 10.26732/j.st.2022.1.01.
4. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязью. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 592 с.

УДК 52.6.08.629.78

eLIBRARY.RU: 55.49.07

Буслаев С.П.

кандидат технических наук

АО «НПО Лавочкина»

г. Химки

ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ УГЛОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ В МОМЕНТ УДАРА О ПОВЕРХНОСТЬ ГРУНТА ПРИ ПОСАДКЕ

ON ENSURING THE ANGULAR STABILIZATION OF THE UNMANNED SPACECRAFT AT THE MOMENT OF IMPACT ON THE GROUND SURFACE DURING LANDING

Аннотация. С целью повышения надёжности посадки автоматических КА на поверхность небесных тел рассматривается возможность использования реактивных двигателей для управления угловым положением КА при ударах о грунт. В качестве управляющих параметров рассматриваются порядок и времена включения двигателей для прижатия КА к поверхности грунта.

Ключевые слова: автоматические космические аппараты, управление угловым положением, правила дискриминации.

Abstract. In order to increase the reliability of landing automatic spacecraft on the surface of celestial bodies, the possibility of using jet engines to control the angular position of the spacecraft during impacts on the ground is considered. As control parameters, the order and times of switching on the engines for pressing the spacecraft to the ground surface are considered.

Keywords: unmanned spacecraft, angular position control, discrimination rules.

Одной из задач успешной посадки КА является предотвращение переворота аппарата после удара о грунт, для чего обычно применяются пассивные методы: проектируется геометрия опор посадочного устройства (ПУ) КА, подбираются параметры амортизации в опорах ПУ, определяются допустимые значения массово-инерционных характеристик посадочного аппарата и пр. При этом на некоторых КА для посадки на малые небесные тела используются двигатели, прижимающие КА к грунту [1, 2] и включающиеся по сигналам датчиков касания с грунтом. Управлять тягой таких двигателей во время удара о грунт для парирования возмущающих ударных моментов очень проблематично вследствие кратковременности ударов, длительность которых может составлять доли секунды. В то же время можно изменять угловое положение КА ещё до удара о грунт таким образом, чтобы угловая ориентация КА в момент удара была наиболее благоприятной для данного сочетания начальных условий – для скорости КА и для рельефа в точке посадки. Управлять при этом можно порядком включения и началом включения отдельных двигателей непосредственно перед ударом. Значения управляющих параметров определяются из заранее рассчитанных на Земле таблиц вида

$$P_{\text{упр}} = f(U), \text{ где}$$

$P_{\text{упр}}$ – набор порядков включений и времён включений двигателей прижатия;

U – вектор начальных условий посадки КА перед ударом (скорость и ориентация КА, 3D модель грунта под аппаратом).

Здесь значения $P_{\text{упр}}$ соответствуют наибольшей вероятности успешной посадки среди прочих вариантов включения двигателей прижатия. Ещё одним способом формирования $P_{\text{упр}}$ является использование правил дискриминации для прогнозирования успешной посадки космического аппарата, построенных с помощью

дискриминантных функций, созданных из признаков различения опасных случаев посадки [3]. Подставляя начальные условия посадки в заранее вычисленные дискриминантные функции, затем можно выбрать такие угловые положения КА, которые обеспечивают наибольшую вероятность посадки КА на грунт и соответственно определить порядок включения двигателей прижатия при данном наборе начальных условий. Здесь считается, что линейная и угловая скорость КА перед ударом о поверхность грунта известна, а 3D модель поверхности определяется перед ударом о грунт с помощью лидара или с помощью стерео телекамер. Изложенные материалы имеют особую значимость при использовании прыжкового способа перемещения по поверхности небесных тел [4], когда каждый прыжок завершается посадкой.

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. Форум GalSpace. Малые тела солнечной системы. Космический аппарат Rosetta. URL: <http://galspace.spb.ru/index420.html> (дата обращения 18 марта 2021 года).
3. Буслаев С.П. Применение правила дискриминации для прогнозирования успешной посадки космического аппарата на поверхность небесного тела // Вестник ФГУП НПО. С.А.Лавочкина, 2011.№1.С. 32-37.
4. Steven D. Howe, Robert C. O'Brien, Richard M. Ambrosi, Brian Gross, ... Nigel P. Bannister. The Mars Hopper: an impulse driven, long range, long-lived mobile platform utilizing in-situ Martian resources. Acta Astronautica, Volume 69, Issues 11–12 Pages 911-1152 (December 2011).

УДК 52.6.08.629.78
eLIBRARY.RU: 55.49.07

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

**ВЕРИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
ПРИ ОТРАБОТКЕ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА
С ПОВЕРХНОСТЬЮ МАЛЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ**

**VERIFICATION OF MATHEMATICAL MODELS WHEN
WORKING OUT THE CONTACT INTERACTION OF A
SPACECRAFT WITH THE SURFACE OF SMALL CELESTIAL
BODIES**

Аннотация. Рассматривается проблема соответствия математических моделей реальным физическим процессам, происходящим при посадке на малые небесные тела (астероиды, кометы и др.). Проблема решается путём верификации частных математических моделей, описывающих отдельные компоненты общей модели. В дальнейшем частные математические модели интегрируются в одну общую модель посадки.

Ключевые слова: соударение космического аппарата с грунтом, посадка на астероиды, верификация математических моделей.

Abstract. The problem of the correspondence of mathematical models to real physical processes occurring during landing on small celestial bodies (asteroids, comets, etc.) is considered. The problem is solved by verifying particular mathematical models that describe individual components of the general model. In the future, private mathematical models are integrated into one general landing model.

Keywords: spacecraft impact with the ground, landing on asteroids, verification of mathematical models.

Пусками советских КА «Фобос-1,2» в 1988 году начались прямые исследования малых небесных тел (МНТ), которые позже были продолжены американскими, японскими и европейскими космическими аппаратами NEAR Shoemaker, Hayabusa, Rosetta, Hayabusa-2, OSIRIX-Rex, запущенными к астероидам Эрос и Итокава, к комете Чурюмова-Герасименко и к астероидам Рюгу и Бенну соответственно. Увеличение объёма исследований МНТ объясняется как их изучением в научных целях, так и борьбой с «астероидной опасностью».

Особенностью посадки на МНТ является очень маленькая сила притяжения, что приводит к сложности проведения наземных бросковых испытаний посадочных аппаратов (ПА) на физических стендах в земных условиях. Так при испытаниях посадки

Долговременной Автономной Станции (ДАС) на Фобос в рамках проекта «Фобос-1,2» в НПО Лавочкина [1] для броскового стенда была разработана сложная система обезвешивания, позволявшая при массе ДАСа в 60 кг получать во время динамических испытаний вес ДАСа менее 115 грамм. При посадке на гораздо меньшее по размеру ядро кометы Чурюмова-Герасименко [1] при массе посадочного аппарата «Philae» порядка 100 кг вес ПА на ядре кометы составляет около 2 граммов. Это приводит к трудности создания адекватной испытательной системы стенда для обезвешивания КА, к трудности физического моделирования пространственного движения КА при ударе о грунт и к необходимости широкого применения математического моделирования.

При этом актуальной становится проблема верификации математической модели, описывающей удар ПА о грунт и прикрепление аппарата к грунту. Обычно стандартным методом верификации является проведение комплексных физических испытаний посадки макета КА на бросковом стенде, последующее сравнение результатов испытаний с результатами расчётов и корректировка параметров математической модели. В нашем случае проведение комплексных испытаний посадки становится весьма затруднительным из-за невозможности полного физического моделирования внешних условий посадки на Земле. Для решения этой проблемы приходится проводить физическое моделирование отдельных частей всего процесса посадки на МНТ, например, проникание КА в грунт, движение КА после отскока от грунта, прикрепление КА к астероиду [1-3]. Для этих физических процессов разрабатываются, испытываются и верифицируются отдельные математические модели, которые затем интегрируются в одну общую модель посадки на МНТ. Набор и содержание как отдельных математических моделей, так и общей математической модели отличаются для каждого проекта.

Литература

1. Буслаев С. П. Моделирование посадки космических аппаратов на грунты Венеры и Фобоса / С. П. Буслаев // Полёт, 2011. - №1. - С. 35-40.
2. Eric Jurado, Thierry Martin, Elisabet Canalias, Alejandro Blazquez, ... Jean-Baptiste Vincent. Rosetta lander Philae: Flight Dynamics analyses for landing site selection and post-landing operations. Acta Astronautica, 2016, Vol.125, pp. 65-79

3. Stephan Ulamec, Laurence O'Rourke, Jens Biele, Björn Grieger, ... Thierry Martin. Rosetta Lander - Philae: Operations on comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, analysis of wake-up activities and final state. Acta Astronautica, 2017, Vol.137, pp. 38-43.

УДК 721.001

eLIBRARY.RU: SPIN-код: 8443-5588

Малая Е.В.

кандидат архитектуры, доцент
кафедры Архитектура экстремальных сред
Московского архитектурного института
(государственная академия) МАРХИ

ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ КОСМИЧЕСКИХ ГОРОДОВ

THE PAST, PRESENT, AND FUTURE OF SPACE CITIES

Аннотация. В докладе на конференции будут представлены проекты и научное обоснование архитектурных решений, возможности развития инженерных и архитектурных решений в самых отдаленных уголках бескрайнего Космоса.

Ключевые слова: космические поселения, города будущего на Луне, инженерные решения космических поселений.

Abstract. The report at the conference will present projects and scientific substantiation of architectural solutions, opportunities for the development of engineering and architectural solutions in the most remote corners of the boundless Cosmos.

Keywords: space settlements, cities of the future on the Moon, engineering solutions of space settlements.

Почти каждый житель Земли, поднимая голову к небу, мечтает путешествии по бесконечным просторам Вселенной. Человек интуитивно тянется в бесконечное космическое пространство, изучая далекие Галактики, мысленно создавая образ вселенского благополучия. Особым притяжением обладает Луна, всегда загадочная и привлекательная. Космическое пространство человек исследовал всегда, но только в XX веке появились программы по освоению ресурсов Луны, созданию поселений на ее поверхности. Но, по-прежнему, остается множество вопросов о безопасности жизни

человека в лунном поселении, возможности создания комфортных условий проживания и поддержания жизни ученых на Луне.

Вполне возможно, что будущие космонавты получат безопасное жилье далеко за пределами Земли и появится возможность проживания на других планетах длительное время, останавливаться для заправки топливом на Луне, осуществлять длительные перелеты в другие Галактики. Вполне возможно, что поверхность Луны уже скоро будут использовать как пересадочный пункт и в качестве туристической базы. Еще совсем недавно мы даже представить не могли о туристических путешествиях в заоблачные дали к загадочной красавице Луне. Теперь создание многофункциональных и научно-исследовательских поселений в Космосе, становится необходимостью и реальностью.

Ключевая роль архитектора в подобных проектах очевидно, но без специалистов всех направлений научной деятельности, создать поселение за пределами Земли, он не способен. На Земле или в далеком Космосе, архитектор всегда пытается создать нечто удивительное, необычное и прекрасное, некий фантастический мир, идеальный город [5]. Создание такого жилья на поверхности Луны завораживает своей загадочностью, неизвестными инженерными параметрами и технологиями будущего. Создавая поселения на Луне, Марсе или на других планетах, архитекторы в своих проектах изображают будущее, в котором много недосказанности, непостижимости и загадочности. Только содружество специалистов разных направлений, объединенных идеей создания космических поселений, способны сотворить настоящее и осуществимое в будущем, чудо!

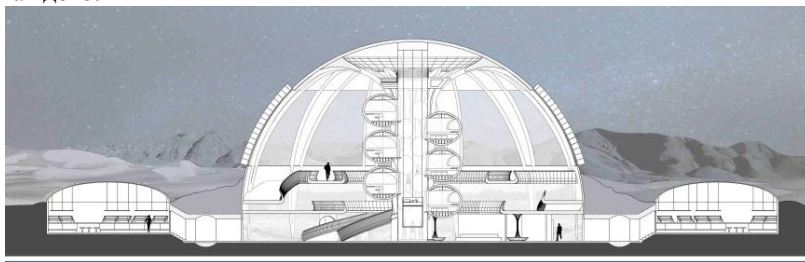
Благодаря сотрудничеству со специалистами НПО им. С.А. Лавочкина и ИНАСАН, архитекторы и студенты МАРХИ, создают эскизные ученические проекты будущих космических поселений. Это прекрасная возможность воплотить самые интересные и смелые представления об идеальном городе будущего в сложных условиях безжизненного пространства. Здесь встречаются идеи Н.Ф. Федорова и К.Э. Циолковского, исследования современных специалистов и мечты о создании городов будущего.

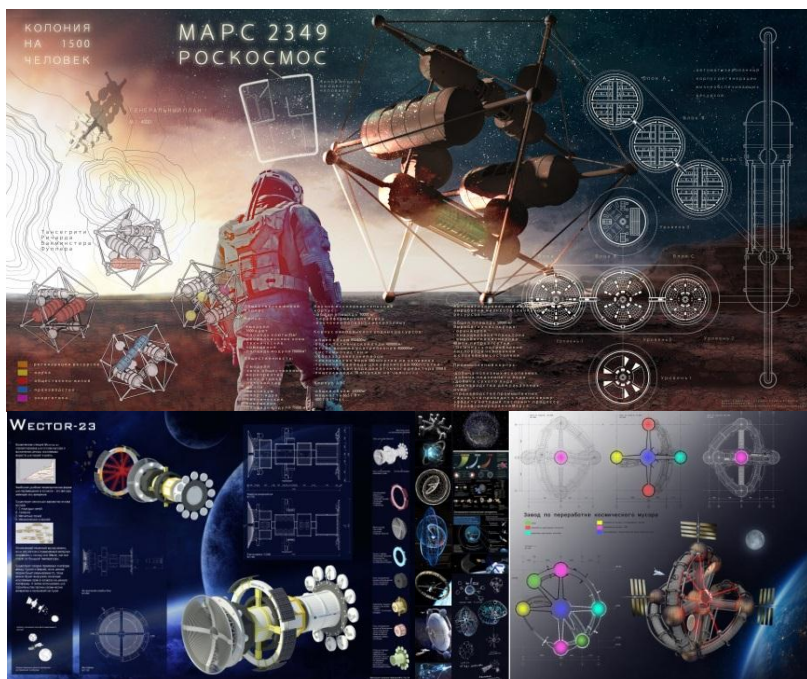
Удивительно то, что будущие архитекторы, увлекаясь созданием поселений на далекой поверхности Луны, осваивая технологии создания лунного лифта [] и обеспечения населения питанием, водой и энергией, изучают работы наших современников [], упуская из вида духовную составляющую в поведении будущих поселенцев. Поэтому на лекциях поднимаются вопросы изучения работ русских философов

и ученых В. И. Вернадского, К. Э. Циолковского, Н. Ф. Федорова. Именно нашей стране удалось создать первые работы о философии и исследованию космических пространств, созданию русского космизма.

Глубокий интерес представляет нравственный, социально – философский смысл русского космизма, основной идеей которого можно назвать создание гуманного общества, способного жить в гармонии в окружающем пространстве и людьми. Опираясь на работы русских ученых и философов, мы создаем проекты будущих лунных поселений для возможной спокойной жизни и работы исследователей в самых отдаленных уголках Вселенной.

Именно в нашей стране был осуществлен первый полет в Космос и проводятся исследования по размещению поселений на других планетах, поэтому архитекторы не могут остаться в стороне от этого удивительного направления деятельности и создают множество проектов. Пусть они не всегда близки к реальности и скорее напоминают фантастические миры во сне, но этот поиск образа, обязательно приведет специалистов к созданию первого города на Луне, Марсе и других планетах, с прекрасными комфортными для человека, условиями. Важным элементом поиска в проектных решениях является соотношение масштабов человеческого тела и окружающего пространства, здоровье человека и сохранение его творческого потенциала, что играет, конечно, огромную роль в жизни каждого.





В докладе будут представлены проекты архитекторов, созданные для освоения космических пространств нашими отечественными исследователями.

И мы верим в то, что именно наши отечественные космонавты будут первыми поселенцами на Луне и Марсе, а мы – архитекторы, сможем оказать существенную поддержку своими фантазийными работами.

Литература

1. Демин В.Н. Русский космизм вчера, сегодня, завтра. Ч. 1.: Русский космос. Изд. 3-е – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 200 с.
2. Багров А.В. От К.Э. Циолковского к современным представлениям о космических поселениях // Материалы 52-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. «К.Э. Циолковский. Проблемы и будущее российской науки и техники. Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2017. С. 119–122.
3. Багров А.В., Леонов В.А. Создание космодрома на Луне методом наплавления реголита на монолитную поверхность // Воздушно-космическая сфера. 2018. №4(97). С. 64–69.

4. Багров А.В., Митькин А.С., Москатиныйев 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. № 4 (42). С. 24-30
5. Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе. – Тула: Приокское книжное издательство, 1986.
6. Циолковский К.Э. Космос есть животное // Человек, 1991, № 6. С. 79
7. Чижевский А.Л. Теория космических эр. – Приложение к кн.: Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе. С. 426.

УДК 621.454.2

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Мосолов С.В.

кандидат физико-математических наук,
начальник направления
жидкостных ракетных двигателей

Партола И.С.

доктор технических наук,
заместитель начальника отделения
АО ГНЦ «Центр Келдыша»
г. Москва

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

RUSSIAN ROCKET ENGINE BUILDING PERSPERTIVES IN MODERN CONDITIONS

Аннотация. В докладе рассмотрено применение конструктивно-технических решений, которые обеспечивает выполнение противоречивых требований к современным ракетным двигателям – высокая надёжность и ресурс, снижение стоимости изготовления, энергомассовое совершенство. Перечисленные характеристики, в свою очередь, обеспечивают многократное применение (до 10 полётов) двигателей и их многократное включение в полёте.

Ключевые слова: жидкостный ракетный двигатель, пневмогидравлическая схема, компоненты ракетного топлива, композиционный материал, математическая модель.

Abstract. The applications of design and technological solutions for fulfilling of conflicting requirements to modern rocket engines are

discussed at this report. These requirements are high reliability and resource, manufacturing cost cut, high efficiency and small weight. Listed parameters, in its turn, provide reusable engines (up to 10 missions) with multiple starts in flight.

Keywords: liquid rocket engine, pneumatic and hydraulic system, rocket fuel components, composite material, mathematic model.

1. Целью НИОКР в области ЖРД является создание перспективных базовых изделий и освоение критических технологий, обеспечивающих создание двигателей с характеристиками, соответствующими или превышающими характеристики лучших мировых аналогов.

2. Основными направлениями развития ЖРД будущего являются обеспечение оптимальных параметров и применение для изготовления и контроля качества двигателей новых технологий и материалов, в том числе, цифровых двойников, аддитивных технологий формообразования сложных пространственных деталей и композиционных материалов.

3. Применение современных конструктивно-технических решений должно обеспечить выполнение противоречивых требований – высокая надёжность и ресурс, снижение стоимости изготовления, энергомассовое совершенство двигателей. Перечисленные характеристики, в свою очередь, обеспечивают многократное применение (до 10 полётов) двигателей.

4. Математическое моделирование и цифровые двойники ЖРД, входящих в его состав агрегатов и процессов в них являются действенным средством сокращения объёма наземной экспериментальной отработки и периодических контрольных испытаний, повышения достоверности контроля качества изготовления двигателей и, в итоге, обеспечения высокой надёжности и ресурса двигателя, снижения стоимости его создания и изготовления.

5. Существенное снижение затрат при запуске полезных грузов (ПГ) на различные орбиты, а также решение проблемы минимизации потерь при падении отработавших блоков обеспечивается РН со ступенями и ЖРД многократного применения.

6. Ценовая и грузовая эффективность РН многократного применения может быть существенно повышена при создании одноступенчатой РН с клиновоздушным ЖРД.

Литература

1. Основные положения Федеральной космической программы 2016-2025. Официальный сайт Госкорпорации «Роскосмос» [Электронный ресурс] / 24.03.2023. – <https://www.roscosmos.ru/24347/>.

2. Жидкостные ракетные двигатели. Официальный сайт АО ГНЦ «Центр Келдыша» [Электронный ресурс] / 24.03.2023. – <https://keldysh-space.ru/nasha-deyatelnost/raketno-kosmicheskaya-deyatelnost/raketnye-dvigateli/>.
3. Ракетные двигатели АО КБХА. Официальный сайт АО «КБХА» [Электронный ресурс] / 24.03.2023. – <https://kbbkha.ru/deyatelnost/raketnye-dvigateli-ao-kbha/>.
4. Партола, И.С. Надёжность и безопасность ракетных двигателей – центральная задача ближайших лет [Текст] / И.С. Партола, Ю.Л. Беренс, В.В. Кошляков и др. // Доклад на научно-технической конференции «XXV Макеевские чтения», посвященной 95-летию со дня рождения академика В.П. Макеева. АО «ГРЦ им. В.П. Макеева». – г. Миасс (Челябинская обл.), 2019.
5. Кошляков, В.В. Безопасность космических двигателей – центральная задача ближайших лет [Текст] / В.В. Кошляков // Научно-техническая юбилейная конференция «ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» – 85 лет». / ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша». – М., 2018.
6. Математическое моделирование. Официальный сайт АО ГНЦ «Центр Келдыша» [Электронный ресурс] / 25.03.2023. - <https://keldysh-space.ru/nasha-deyatelnost/raketno-kosmicheskaya-deyatelnost/tsifrovye-tehnologii/>.
7. Многоразовая ракета-носитель «Корона». Военное обозрение от 31.01.2019 [Электронный ресурс] / 25.03.2023. - <https://topwar.ru/153264-mnogorazovaja-raketa-nositel-korona.html>.
8. 1993-2016 гг. Совершенствование ракетно-космической техники. Международное сотрудничество. Официальный сайт АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева» [Электронный ресурс] / 25.03.2023. - <http://www.khrunichev.ru/main.php?id=39&hl=%E1%E0%E9%EA%E0%EB>.
9. The Annual Compendium of Commercial Space Transportation Federal Aviation Administration - 2017. - URL: <http://www.faa.gov>

УДК 629.785:620.9:621.039
eLIBRARY.RU: 89.00.00

Кошляков В.В.
доктор технических наук
генеральный директор
Архангельский Н.И.
кандидат технических наук
ведущий научный сотрудник

Захаренков Л.Э.

кандидат технических наук
заместитель начальника отделения
по научно-экспериментальной работе
и общим вопросам

Каревский А.В.

кандидат технических наук,
начальник отдела

Кувшинова Е.Ю.

кандидат технических наук
ведущий научный сотрудник

Музыченко Е.И.

ведущий инженер

Семенкин А.В.

доктор технических наук
главный научный сотрудник

Синицын А.А.

кандидат технических наук
ведущий научный сотрудник

Солодухин А.Е.

кандидат технических наук
начальник отделения

АО ГНЦ «Центр Келдыша», г. Москва

**ПРИМЕНЕНИЕ МОЩНЫХ ЯДЕРНЫХ
ЭНЕРГОДВИГАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ В КОСМОСЕ**

**APPLICATION OF NUCLEAR POWER AND PROPULSION
SYSTEMS OF HIGH POWER LEVEL FOR SPACE
TRANSPORTATION**

Аннотация. Решение перспективных задач в области изучения и использования космического пространства требует качественного повышения уровня энергодвигательного обеспечения космических аппаратов (КА). Для этого рассматривается применение принципиально нового транспортного средства – космического буксира с мощной (уровня сотни киловатт – мегаватты) энергодвигательной установки [1.2] на базе ядерной энергоустановки (ЯЭУ) и многодвигательной электроракетной двигательной установкой (ЭРДУ).

Ключевые слова: ядерная энергоустановка, многодвигательная электроракетная двигательная установка, космический буксир, ядерный реактор, жидкостной ракетный двигатель.

Abstract. Realization of new research and exploration space missions requires a qualitative increase of spacecraft (SC) power and propulsion capabilities. Because of that high power space tug [1, 2] based on nuclear power system (with power level up to hundreds of kW – MW) and electric propulsion system, is mainly considered as a new transport vehicle for near-Earth and deep space missions realization.

Keywords: nuclear power system, cluster of electric propulsion thrusters, spacecraft, nuclear reactor, liquid-propellant rocket engine.

ЯЭУ характеризуются существенно большей компактностью, чем солнечные энергоустановки, независимостью генерируемой мощности от расстояния до Солнца, условий освещенности, повышенной радиационной стойкостью. Применение ЭРД для таких задач, как выведение КА на орбиту, удержание КА на орбите, межпланетных перелетов и миссий в дальнем космосе обеспечивает существенную экономию массы используемого топлива по сравнению с традиционными жидкостными ракетными двигателями благодаря высокому удельному импульсу тяги ЭРД.

Разработка проектов, в которых предусматривается использование космических транспортных средств на базе мощных энергодвигательных установок (ЭДУ), в том числе с ядерными источниками энергии, ведутся с самых первых этапов практического освоения космического пространства.

В настоящее время в мире наблюдается рост числа таких проектов [**Ошибка! Залка не определена.**], например: Прометей (США), ТЭМ (Россия), Мегахит и Демокритос (Российско-Европейские проекты) [3]. Активный интерес к проектам обуславливается возрастающими технологическими и конструктивными возможностями по созданию основных составных частей мощной ЭДУ.

В качестве одного из перспективных вариантов реализации рассматриваются ЭДУ, включающие в свой состав источник тепла в виде ядерного реактора, систему преобразования тепловой энергии в электрическую в замкнутом газотурбинном цикле (цикле Брайтона) и электроракетные двигатели (ЭРД) [4].

Проведён анализ эффективности применения ЯЭДУ применительно к транспортным задачам доставки полезных грузов к Луне, Марсу и Европе (спутнику Юпитера) по сравнению с КА на базе жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Показано, что мощные

ЯЭДУ могут обладать существенным преимуществом перед традиционным химическими двигательными установками на базе ЖРД, и их применение является актуальным для выполнения транспортных задач в ближнем и дальнем космосе.

Литература

1. Коротеев А.С., Ошев Ю.А., Попов С.А., Каревский А.В., Солодухин А.Е., Захаренков Л.Э., Семёнкин А.В. Ядерная энергодвигательная установка космического аппарата. Известия РАН. Энергетика. 2015. №5. С. 45-59.
2. L. E. Zakharenkov, A.V. Semenko, and A.E. Solodukhin. Concept of Electric Propulsion Realization for High Power Space Tug. Progress in Propulsion Physics 8 (2016) 165-180. <https://doi.org/10.1051/eucass/201608165>.
3. Jansen, F. et al, 'INPPS Flagship: Cluster of Electric Thrusters', IAC-19,C4,4,12,x52152, 70th International Astronautical Congress, Washington D.C., United States, 2019, 21-25 October.
4. A.S. Koroteev, A.V. Karevskiy, A.S. Lovtsov, M.Yu. Selivanov, A.V. Semenko, A.E. Solodukhin, L.E. Zakharenkov. Study of Operation of Power and Propulsion System based on Closed Brayton Cycle Power Conversion Unit and Electric Propulsion. Proceedings of 36th International Electric Propulsion Conference, IEPC-2019-A187, Austria, September 15-20, 2019.

УДК 621.45

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Миронов В.В.

доктор технических наук
заместитель генерального директора
по средствам выведения

Лаптев И.В.

кандидат физико-математических наук
начальник лаборатории

Волкова Л.И.

доктор технических наук,
главный научный сотрудник

Борисов Д.М.

доктор технических наук
заместитель начальника отделения
АО ГНЦ «Центр Келдыша»

**РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ
РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ РАКЕТНОГО
ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ**

**DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELLING AND
ENGINEERING ANALYSIS METHODS FOR THE SOLUTION OF
APPLIED PROBLEMS IN ROCKET ENGINE TECHNOLOGY**

Аннотация. Ключевым направлением деятельности Центра Келдыша является разработка опережающего научно-технического задела в области ракетного двигателестроения. Наиболее важной и наукоёмкой частью этой работы является создание расчётно-методического обеспечения для проектирования и оптимизации схемных и конструктивных решений РД всех типов.

Ключевые слова: программный комплекс AnaSyn, комплекс программ для численного моделирования, комплекс программ для оптимального профилирования, пакет программ для расчета

Abstract. The key activity of Keldysh Research Center is the development of advanced scientific potential in rocket engine technology. The most important research and intensive part of this work is the creation of calculation & methodological support for design and optimization of schematic and constructive solutions for all types of rocket engines.

Keywords: AnaSyn software, numerical modelling programs, optimal profiling programs, computational software programs.

В ряду созданного и активно используемого программно-методического обеспечения (ПМО) можно отметить:

– Программный комплекс AnaSyn, разработанный для решения схемно-конструкторских задач и позволяющий на большом наборе нульмерных и одномерных моделей агрегатов и элементов формировать общую математическую модель двигателя [1,2].

– Комплекс компьютерных программ для численного моделирования течения, смесеобразования и горения в камерах сгорания и газогенераторах ЖРД [3,4].

– Комплекс компьютерных программ для оптимального профилирования сопел и расчета удельного импульса тяги (УИТ), являющихся основой отраслевой методики определения энергетических характеристик ЖРД и РДТТ [5].

- Пакет программ для расчета теплообмена, теплового состояния, термодеструкции и уноса материалов тепловой защиты сопловых блоков РДТТ [6].
- Комплекс прикладных программ для расчета внутрибаллистических и энергетических характеристик РДТТ различного назначения [7].
- Пакет программ для расчета систем управления вектором тяги РДТТ [7].
- Специализированные программные модули и базы данных для расчета тепловых режимов ракетных двигателей [7, 8].

В целом за последние годы специалистами Центра Келдыша разработано и модернизировано более 50 программных средств, большинство из которых имеют государственную регистрацию и активно используются в различных НИОКР по заказам Госкорпорации «Роскосмос» и предприятий отрасли. За значительный вклад в разработку специализированного программно-методического обеспечения группа ведущих специалистов института удостоена Премии правительства Российской Федерации имени Ю.А. Гагарина.

В последнее время интенсивное развитие получили новые технологии математического моделирования, которые являются необходимым инструментом для решения сложных практических задач. В части ракетных двигателей к таким задачам относятся: комплексное тепловое моделирование изделий в целом с созданием тепловых цифровых двойников ДУ в составе РН и РБ; детальное моделирование многомерных турбулентных течений с горением; моделирование колебательных процессов в газовых и гидравлических трактах двигателей и прогнозирование устойчивости рабочих процессов в камерах сгорания и газогенераторах; сопряженные процессы тепломассообмена в топливных баках и системах хранения и транспортировки компонентов ракетного топлива. Также весьма обширен круг задач комплексного моделирования, решение которых обеспечивает прогноз работоспособности и запасы надежности ДУ с учетом факторов, не воспроизводимых в условиях наземной экспериментальной отработки. К таким факторам относятся различные по своей природе эксплуатационные нагрузки, различные комбинации полетных перегрузок (осевые, боковые, моменты вращения, факторы микрогравитации), аэродинамические нагрузки, радиационные тепловые потоки, условия космического пространства. Учесть их влияние, как по отдельности, так и в комплексе возможно только с помощью новых технологий моделирования и инженерного анализа.

Реализация новых технологий осуществляется одновременно с разработкой отраслевой вычислительной платформы математического

моделирования РД и ДУ, в основу которой положены следующие принципы.

1. Платформа строится на основе ПО отечественной разработки и обеспечивается технической поддержкой разработчиков на всех этапах интеграции отдельных средств ПО, их верификации и внедрения.

2. В состав платформы включаются базы данных, расчетные модели, авторские коды и ПО, разработанные ведущими специалистами Центра Келдыша, РФЯЦ ВНИИЭФ, ВУЗов, институтов РАН, специализированными организациями, чьи цифровые решения входят в реестр отечественно ПО, а также цифровые представления конструкторской документации и 3D-модели ДУ, РД и их составных частей, разработанные в конструкторских бюро ракетного двигателестроения.

3. Для проверки всех компонентов платформы формируется базис верификации, основывающийся на результатах автономных и огневых стендовых испытаний РД и ДУ.

4. Развитие платформы происходит поэтапно, с созданием комплексных цифровых моделей агрегатов и узлов двигателей, с созданием элементов цифровых двойников в виде динамических портретов на уровне комплексных тепловых, прочностных и энергетических моделей с последующей их интеграцией в цифровые двойники (с учетом развития нормативной базы).

5. По ряду направлений математического моделирования предусматривается создание нового методического и программного обеспечения применительно к узкоспециальным задачам с учетом специфики рабочих процессов в ракетных двигателях. К числу последних можно отнести разработку усовершенствованных комбинированных RANS-LES моделей, мезоскопических моделей на основе решеточных уравнений Больцмана, алгоритмов решения вероятностных задач и проектной надежности на основе методов интервальной алгебры, сопряженных моделей горения и акустических явлений.

Создание компьютерных моделей ракетных двигателей представляет собой комплексный процесс, целью которого является как воссоздание отдельных физических явлений, так и проведение мультифизических расчётов, в рамках которых следует учитывать такие особенности, как:

– большая разность временных масштабов физических процессов (теплопроводность, горение, течения жидкостей и газов);

- большое количество элементов в составе РД и ДУ, каждый из которых обладает своими теплофизическими и механическими характеристиками;
- изменение конфигурации изделия в течение процесса моделирования;
- специфичность свойств используемого рабочего тела (в процессе эксплуатации изделия топливо может значительно изменять свойства или агрегатное состояние).

Литература

1. Лебединский Е.В., Калмыков Г.П., Мосолов С.В. и др. Рабочие процессы в жидкостном ракетном двигателе и их моделирование. Под редакцией А.С. Коротева, М. Машиностроение, 2008, 511 с.
2. Программа для ЭВМ AnaSyn. Лебединский Е.В., Мосолов С.В., Тарарышкин В.И. и др. Свидетельство о госрегистрации №2007611908, 2007.
3. Лебединский Е.В., Мослов С.В., Калмыков Г.П. и др. Компьютерные модели жидкостных ракетных двигателей. Под редакцией А.С. Коротева, М. машиностроение, 2009, 376 с.
4. Сидлеров Д.А. Программа для ЭВМ «Численное моделирование трехмерных турбулентных течений с горением в камерах сгорания ЖРД (LRE flame-3D). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010614904, 2010.
5. Пономарев Н.Б., Ильина А.Ю. Программный комплекс NozCoK. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015615819 от 25.05.2015.
6. Волков Н.Н., Волкова Л.И., Миронов В.В. пакет прикладных программ расчета теплообмена, прогрева и разрушения эрозиянностойких материалов сопловых блоков ракетных двигателей (BLHD). Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2001611744, М., 2001.
7. Губертов А.М., Миронов В.В., Борисов Д.М. и др. Газодинамические и теплофизические процессы в ракетных двигателях твердого топлива, Под редакцией А.С. Коротева, М. Машиностроение, 2004, 511 с.
8. Губертов А.М., Голлендер Р.Г., Миронов В.В. и др. Процессы в гибридных двигателях. Под редакцией А.С. Коротева. М. Наука, 2008, 405 с

УДК 538.95

eLIBRARY.RU: 29.19.13

Ситников Н.Н.
кандидат технических наук
заместитель начальника отдела
Залетова И.А.
научный сотрудник
АО ГНЦ «Центр Келдыша»
г. Москва

СЛОИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ВНУТРЕННИМ ВЯЗКОТЕКУЧИМ НАПОЛНИТЕЛЕМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

LAYERED MATERIALS WITH AN INTERNAL VISCOUS FILLER THAT PROVIDES SELF-HEALING OF TIGHTNESS

Аннотация. Рассмотрены принципы самозалечивания в искусственных материалах и прототипы таких материалов, имеющих потенциал применения в космической технике. Представлен композиционный слоистый самозалечивающийся материал, способный восстанавливать герметичность после сквозного повреждения за счет направленного массопереноса внутреннего вязкотекучего компонента. Слоистый самозалечивающийся материал успешно прошел испытания, показав эффективное восстановление герметичности после сквозного пробоя с образованием отверстий менее 1-2 мм за несколько секунд.

Ключевые слова: самозалечивающиеся материалы; герметичность; полимерные материалы; слоистые композиционные материалы.

Abstract. The principles of self-healing in artificial materials and prototypes of such materials with potential applications in space technology are considered. A composite layered self-healing material is presented, capable of restoring tightness after through damage due to the directed mass transfer of the internal viscous component. The layered self-healing material has successfully passed the tests, showing an effective restoration of tightness after a through breakdown with the formation of holes less than 1-2 mm in a few seconds

Keywords: self-healing materials; tightness; polymer materials; layered composite materials.

Для получения эффекта самозалечивания в искусственных материалах или системах необходим внутренний или внешний механизм, инициирующий направленный массоперенос в область

разрушения, обеспечивающий быстрое самозалечивание. Примерами массопереноса под внешним воздействием являются растекание (сила тяжести), расплющивание (давление), прокачка реагентов и другие средства взаимодействия с окружающей средой. Направленный массоперенос может обеспечить использование упругих материалов или вязких (жидких) составляющих композиционных материалов. Скорость самозалечивания и характеристики образовавшегося материала в области дефекта должны быть достаточны для поддержания функциональных характеристик устройства и подбираться для каждого случая индивидуально.

Такие свойства эффективно проявляются в полимерных материалах, обладающих вязкотекучими, пластичными и эластичными свойствами, в которых подвижность молекулярных цепей позволяет провести структурную перестройку для восстановления связей. Для эффективного самозалечивания слоистый композиционный материал должен содержать один или несколько слоев, реализующих направленный массоперенос в область дефекта. Отмечено, что слоистая структура композитного материала с внутренним вязкотекучим наполнителем, за счет направленного массопереноса вязкотекучего компонента и его консолидации в области дефекта, способна быстро восстанавливать герметичность материала после сквозных повреждений. Продемонстрированы лабораторные прототипы самозалечивающихся материалов, среди которых выделяются слоистые композитные материалы способные самостоятельно восстанавливать герметичность за времена менее секунды, что открывает перспективы их использования в надувных конструкциях для защиты от утечек внутренней атмосферы.

В АО ГНЦ «Центр Келдыша» разрабатываются слоистые самозалечивающиеся композиционные материалы (ССКМ), которые потенциально могут быть применимы в разворачиваемых надувных системах для защиты от разгерметизации при пробое микрометеороидами или частицами мелкого космического мусора [1-3]. Такие материалы, имеют в своём составе один или несколько слоёв, обеспечивающих реализацию какого-либо механизма самозалечивания. В такой схеме каждый слой выполняет определённую функцию, а в целом слоистый композиционный материал способен минимизировать повреждения и восстанавливать свои исходные макрохарактеристики. Подобные ССКМ могут включать различные твёрдые, вязкие и жидкие наполнители, которые при возникновении дефекта материала обеспечивают массоперенос и затягивание дефекта. В общем, концепция ССКМ является широкой и

может включать различные механизмы самовосстановления в одной системе, позволяя получать уникальные эффекты самозалечивания, которые недостижимы в других материалах.

Разработано несколько конфигураций ССКМ с различными композициями вязкотекучей матрицы, наполнителями, внутренними барьерными и ограничительными слоями, выполняющих функцию локализации и консолидации основного вязкотекучего самозалечивающего компонента в области дефекта (рисунок 1 а, б) [1, 2]. Ограничительные слои изготавливались на основе соединений боросилоксана с функционализацией различными наполнителями. В качестве наполнителей могут применяться различные волокна, такие как стекловолокно, углеродное и др., которые способствуют закупориванию отверстий и локализуют массоперенос внутреннего слоя (рисунок 1 в) [3]. Наряду с волокнистыми наполнителями для этой функции могут использоваться различные дисперсные функциональные добавки (например, керамические порошки – оксид кальция, оксид алюминия и др.) или сшивающие компоненты (катализаторы на основе соединений платины и олова).

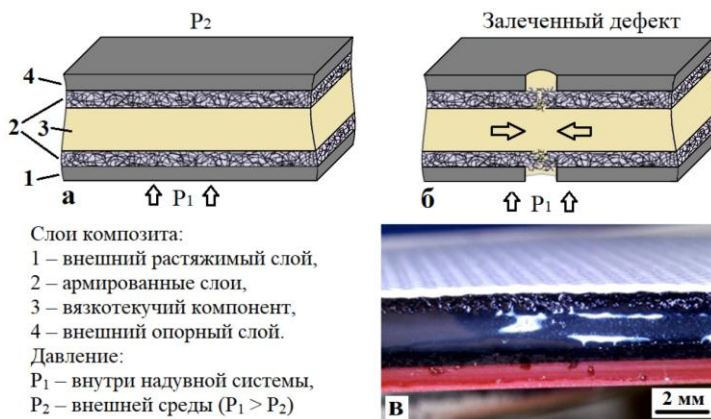


Рис. 1. Схематическое изображение архитектуры ССКМ с трехслойной внутренней частью, обеспечивающей самозалечивание дефектов: исходное состояние (а); состояние после залечивания дефекта (б); вид поперечного среза такого слоистого материала (в)

Полученные архитектуры ССКМ в напряжённом (поддавленном) состоянии позволяют получать мгновенный эффект самозалечивания в составе надувных систем при внутреннем давлении от 0,5 до 1 ата в

случае прокола, пробоя или пореза. Размер заживаемых дефектов зависит от архитектуры ССКМ и толщины внутреннего заживающегося слоя. В случае простой архитектуры из двух внешних опорных слоёв и внутреннего вязкотекучего слоя, обеспечивающего массоперенос, размер затягиваемого дефекта примерно равен удвоенной толщине внутреннего вязкотекучего слоя. Испытания самозаживающихся свойств композитов осуществлялись посредством сквозного пробоя различными пробойниками с характерными диаметрами от 1 до 5 мм и сквозного пореза скальпелем. Повреждения диаметром около 1 мм заживаются за время менее 1 секунды, при этом величина снижения давления в испытательной камере была незначительной. Более крупные повреждения диаметром 2-2,5 мм заживались за времена от 1 до 3 секунд [2, 3]. Использование различных функциональных внутренних слоёв и градиентной структуры позволяет оптимизировать толщину и характеристики ССКМ. Для каждой конкретной задачи необходимо прорабатывать свою оптимальную архитектуру.

Разработанные и изготовленные ССКМ в напряжённом (поддавленном) состоянии при испытаниях воздействием высокоскоростного объекта размером 1 мм продемонстрировали возможность получения эффекта мгновенного самозаживания, как на атмосфере, так и в вакууме.

Литература

1. Композиционный слоистый самозаживающийся материал (варианты): Патент 2710623 (Россия) С1 2019.12.30 МПК В32В 5/00 Заявка 2019111370 от 2019.04.19 / Ситников Н.Н., Хабибуллина И.А., Ризаханов Р.Н.; АО ГНЦ «Центр Келдыша»
2. Ситников Н.Н., Хабибуллина И.А., Машенко В.И. и др. Слоистые самозаживающиеся композиты с внутренним функциональным слоем на основе боросилоксана // Перспективные материалы. - 2020. - № 4. - С. 11-23.
3. Блошенко А.В., Дубинин В.И., Залетова И.А. и др. Самозаживающиеся материалы для решения функциональных задач в космической технике // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. - 2023. - № 1 (59). - С. 30-44.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Ловцов А.С.

кандидат физико-математических наук
заместитель генерального директора
по космическим аппаратам и энергетике

Селиванов М.Ю.

кандидат технических наук
начальник отдела

АО ГНЦ «Центр Келдыша»
г. Москва

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОРАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МНОГОСПУТНИКОВЫХ ОРБИТАЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК

ISSUES OF CREATING ELECTRIC PROPULSION SYSTEMS FOR SMALL-SIZE SPACECRAFT OF PROMISING MULTI-SATELLITE ORBITAL CONSTELLATIONS

Аннотация. Рассмотрена проблема создания электроракетных двигательных установок для перспективных низкоорбитальных многоспутниковых группировок малых космических аппаратов. Отмечен широкий диапазон требований к таким установкам и возможные решения задачи обеспечения широкого диапазона параметров двигательной установки, покрывающего такие требования.

Ключевые слова: электроракетный двигатель, электроракетная двигательная установка, малые космические аппараты, низкоорбитальная многоспутниковая группировка.

Abstract. The paper deals with an issue of creating electric propulsion systems for promising low-Earth-orbit multi-satellite constellations of small-size spacecraft. A wide range of requirements to these systems is noted, as well as possible solutions in providing a wide range of electric propulsion system parameters meeting those requirements.

Keywords: electric propulsion, electric propulsion system, small-size spacecraft, low-Earth-orbit multi-satellite constellation.

Одной из приоритетных задач отечественной космической отрасли в последние годы является форсированное развертывание низкоорбитальных многоспутниковых группировок МКА различного назначения. Похожие задачи сейчас решаются во многих странах мира [1, 2, 3, 4]. Для формирования таких группировок, в том числе решения задач довыведения, разведения по орбите, коррекции и сведения МКА

с орбиты в составе МКА предполагается использование двигательных установок на базе ЭРД. Для своевременного комплектования перспективных МКА современными двигательными установками на базе ЭРД их разработка также должна вестись форсированными темпами. Однако, отечественные многоспутниковые группировки находятся на начальном этапе формирования, в связи с чем на текущий момент существует неопределенность в выборе архитектуры орбитального построения, логики выведения, разведения по орбитальным плоскостям и дооснащения группировки при выходе из строя МКА. Такая неопределенность, а также широкий спектр задач, которые планируется решать средствами разворачиваемой группировки, определяет широкий диапазон возможных требований к перспективному ЭРДУ МКА, что тормозит начало работ по их созданию.

Одним из возможных решений этой проблемы может являться создание модульной масштабируемой ЭРДУ на базе одного или нескольких типов ЭРД, работающих в широком диапазоне дросселирования параметров. Такой подход позволит в короткие сроки провести разработку модулей современной ЭРДУ, которые в различных вариантах построения ЭРДУ будут отвечать широкому спектру возможных требований к средствам коррекции МКА перспективных низкоорбитальных многоспутниковых группировок.

Литература

1. “Starlink Group 4 – 5 | Falcon 9 Block 5”, Everyday Astronaut, 8 January 2022, <https://everydayastronaut.com/starlink-group-4-5-block-5-2>
2. “SpaceX smashes record with launch of 143 small satellites”, Spaceflight Now, 24 January 2021, <https://spaceflightnow.com/2021/01/24/spacex-launches-record-setting-rideshare-mission-with-143-small-satellites>
3. “Soys launches 34 OneWeb satellites’ SpaceNews. 21 March 2020, <https://spacenews.com/soyuz-launches-34-oneweb-satellites>
4. “China has begun launching its own satellite internet network”, Phys.org, July 17, 2023, <https://phys.org/news/2023-07-china-begun-satellite-internet-network.html>

УДК 520.6.07.

eLIBRARY.RU:89.25.43

Батанов А.Ф.

кандидат технических наук
начальник-руководитель СКТБ ПР, Москва

Хаханов Ю.А.

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

КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР И НЕВЕСОМОСТЬ

SPACE DEBRIS AND WEIGHTLESSNESS

Аннотация. Актуальная проблема уборки космического мусора с каждым годом становится все острее и уже есть экономические потери... Причем на данный момент задача уборки не регулируется юридическими законами, а технические требования определяются только целесообразностью. Необходимость создания целой индустрии по решению этой проблемы все более настойчиво доказывает научное сообщество и, что очень важно, это является объединяющим фактором государств и ученых. Поэтому представляет интерес предлагаемые научно-технические решения на базе опыта работы с космическими изделиями и их наземной экспериментальной отработки.

Ключевые слова: невесомость, космический мусор, закономерности микровзаимодействия, малый космический аппарат, мало затратные технологии.

Abstract. The actual problem of cleaning space debris is becoming more acute every year and there are already economic losses... And at the moment the task of cleaning is not regulated by legal laws, and technical requirements are determined only by expediency. [1] Therefore, the need to create an entire industry to solve this problem is increasingly being persistently proved by the scientific community and, very importantly, this is a unifying factor of states and communities. Therefore, the proposed technical solutions based on the experience of working with space products and their ground-based experimental testing are of interest.

Keywords: weightlessness, space debris, patterns of micro-interaction, small spacecraft, low-cost technologies.

Актуальная проблема уборки космического мусора (КМ) с каждым годом становится все острее... Причем на данный момент задача уборки не регулируется юридически ни экономически, а технические требования определяются только целесообразностью. [1] Поэтому необходимость создания целой индустрии по решению этой проблемы все более настойчиво доказывает научное сообщество и, что очень важно, это является объединяющим фактором государств и сообществ. Поэтому представляет интерес рассматриваемые технические решения

на базе опыта работы с космическими изделиями и их наземной экспериментальной отработки.

Невесомость – это особая среда околоземного пространства и она существенно отличается даже от гидроневесомости, при движении в которой от окружающей жидкой среды можно отталкиваться, а гидравлическое сопротивление зависит от площади соприкосновения. В невесомости все эти факторы отсутствуют, что обеспечивает применение других мало затратных технологий взаимодействия в системе «МКА - Космический мусор». Многочисленные эксперименты в процессе наземных испытаний выявили интересные закономерности микровзаимодействия между исследуемыми объектами в условиях имитируемой невесомости:

- силовые воздействия - это микровоздействия;
- направление линейного воздействия – это главный фактор;
- если внешнее воздействие, даже малое, не проходит через центр масс объекта испытаний (ОИ), то возникает крутящий момент, который приводит к вращению ОИ;
- особое место занимают возникающие колебательные процессы с ОИ;
- испытания объектов в имитируемой невесомости требуют применения высокоточных метрологических систем измерения бесконтактными методами;
- особые требования предъявляются к используемому вспомогательному стендовому оборудованию (опорные плиты, рамы, высокоточные оригинальные датчики, специальные активные шарниры и т.д.).

Необходимо отметить, что закон равенства массы тела и его веса на Земле - в невесомости не работает, но некоторые специалисты, почему то, это часто не учитывают! Указанные особенности среды, в которой находится космический мусор, требуют использование не только специальных методов разработки космических аппаратов для выполнения указанных задач, но и применение оригинальных способов их решения.

Общий подход при разработке КА для этой цели:

- на базе знаний, полученных в процессе изучения микровозмущений, делаем вывод – целесообразно применение МКА;
- применяем малогабаритные подсистемы для обеспечения функционирования МКА (блоки управления, источники питания, микродвигатели и т.д.);
- оригинальные устройства для работы (взаимодействие) с КМ по предлагаемой мало затратной технологии.

Требование особого внимания к проблеме микровозмущений было выявлено при работе над проектами: Создание аппарата для передвижения по поверхности Фобоса [2] и Разработка малогабаритных многоосных высокоточных стабилизированных платформ для отработки новых технологий в условиях микрогравитации. [3]

Для испытаний Фобосохода был создана имитационная система, в которой обеспечивалось перемещение ОИ при внешнем усилии 2-5гр. (Условия эксплуатации аппарата - 1/2000g, масса аппарата – 43кг., натурный вес – 21,5гр.). Для испытаний стабилизированной платформы создан комплекс, обеспечивающий наведение и стабилизацию осей оптических приборов с точностью - 0,5-2 угл. сек. в условиях внешних возмущений КА.

В докладе весьма подробно обосновываются предлагаемые научно-технические решения. И важно то, что возможности для создания систем в России существуют!

Литература

1. Батанов А.Ф., Хаханов Ю.А. Проблемы взаимодействия в системе: «Космический аппарат – космический мусор». Предварительные результаты исследований предлагаемой подсистемы сбора с учетом анализа вариантов // 56 Научные чтения памяти К.Э. Циолковского 18-20.09. 2021г. Материалы 56-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Часть 2, стр.115-118, Калуга, 2021г.
2. Хаханов Ю.А. Аппарат для передвижения по поверхности Фобоса. Краткая история создания и техническое описание. («Фобосоходу» - 25 лет), XXXVI Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королева, Москва, 26.01. - 29.01. 2012 г
3. Батанов А.Ф., Хаханов Ю.А. Малогабаритные многоосные высокоточные стабилизированные платформы для отработки новых технологий в условиях микрогравитации. Основы метода, разработки и некоторые результаты предварительных испытаний. 55 Научные чтения памяти К. Э. Циолковского 18 -20.09. 2020г. Материалы 55-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, Стр. 412-414.

УДК: 524.83

eLIBRARY.RU: 41.29.33

Хачатуров Р. В.

кандидат физико-математических наук

старший научный сотрудник ФИЦ ИУ РАН
Член-корреспондент РАКЦ, г. Москва

ВОЗМОЖНОСТЬ ПУТЕШЕСТВИЙ ВО ВРЕМЕНИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ

THE POSSIBILITY OF TIME TRAVEL FROM THE HYPERUNIVERSE THEORY POINT OF VIEW

Аннотация. На основании теории Гипервселенной (ТГВ) описана топологическая структура многомерного пространства-времени и показано, что для перемещения в нём может быть использовано локальное искривление пространственно-временного континуума нашей Вселенной.

Ключевые слова: теория Гипервселенной (ТГВ), математическое моделирование, многомерное время, пятимерный тор, космология.

Abstract. Based on the Hyperuniverse theory (HUT), the topological structure of the multidimensional space-time is described and it is shown that the local curving of the space-time continuum of our Universe can be used to move in space and time.

Keywords: Hyperuniverse theory (HUT), mathematical modeling, multidimensional time, five-dimensional torus, cosmology.

Многомерное пространство-время Гипервселенной

На основании теории Гипервселенной [1-12] есть основания предполагать, что Время, в котором движется пятимерный тор Гипервселенной, топологически эквивалентно четырёхмерному тору (рис.1). Отметим, что при создании этой космологической теории Гипервселенной использовался большой научный опыт автора в математическом моделировании различных проблем и процессов [13-30]. На схематическом рис.1 редуцированы две координаты по Пространству и одна по Времени.

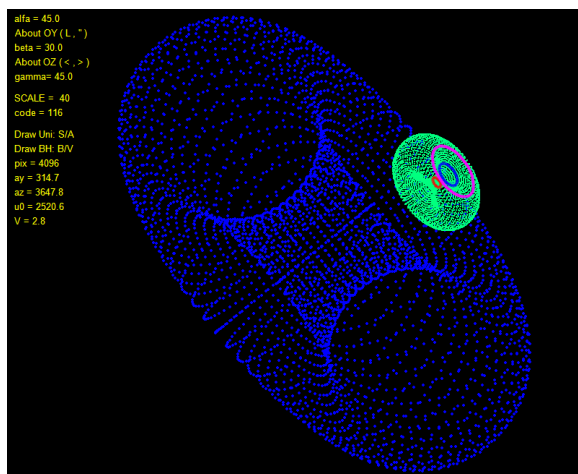


Рис.1. Иллюстрация движения пятимерного тора Гипервселенной по четырёхмерному тору Времени

Радиус кривизны четырёхмерного тела тора Времени составляет порядка триллиона лет, а размерность пространственно-временного континуума, в котором пятимерный Гипервселенной движется по четырёхмерному тору Времени, равна 9.

Локальное искривление пространственно-временного континуума для перемещений в Пространстве и Времени.

Рис.2 иллюстрирует процесс локального искривления пространства-времени. Внутри локально искривлённой области пространства можно поместить аппарат (звездолёт, машину времени), содержащий всё необходимое для обеспечения жизнедеятельности экипажа, оборудование и т.п. При достаточно сильном искривлении образуется мини-Вселенная — трёхмерная гипербфера (рис.2), включающая в себя аппарат.

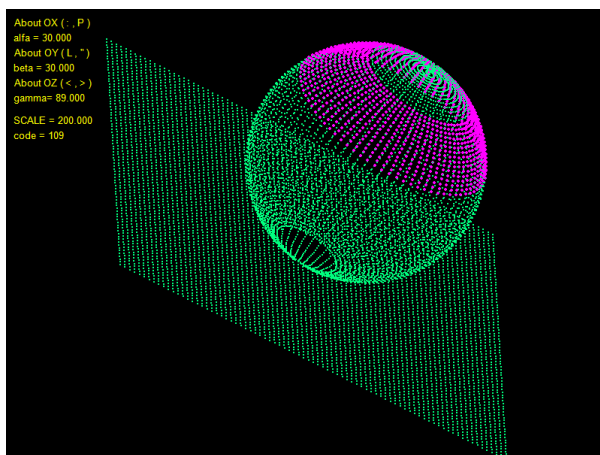


Рис.2. Отделение искривлённой области пространства от Вселенной

Такие мини-Вселенные будут отделяться от пространственно-временного континуума Вселенной и перемещаться в гиперпространстве в нужную точку Пространства и Времени.

Литература

1. Хачатуров Р.В. Пятимерная модель Гипервселенной и возможные этапы освоения космического пространства // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXV академ. чтений по космонавтике. М.: Комиссия РАН, 2011. С.277-278.
2. Хачатуров Р.В. Математическая модель Гипервселенной и её применение для оценки возможностей освоения космического пространства // Гагаринский сборник. Материалы XXXVIII общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Воронеж: Научная книга, 2011. С.414-425.
3. Хачатуров Р.В. Динамика пятимерного тора Гипервселенной в трёхмерном Времени // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXIX академ. чтений по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Баумана, 2015. С.187-190.
4. Хачатуров Р.В. Теория пятимерной тороидальной Гипервселенной // Прикладная математика и математическая физика. 2015. Т.1. № 1. С.129-146.

5. Хачатуров Р.В. Объяснение природы гравитации и чёрных дыр с помощью теории Гипервселенной // XL академ. чтения по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королёва. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. С.153-155.
6. Хачатуров Р.В. Черные дыры — трансвселенские торнадо // К.Э. Циолковский и этапы развития космонавтики. Материалы 50-х Научн. чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга: Эйдос, 2015. С.280-281.
- Хачатуров Р.В. Закономерности расположения квазаров в крупномасштабной структуре Гипервселенной // XLI академ. чтения по космонавтике. Сборник тезисов чтений, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. С.192-194.
7. Хачатуров Р.В. Обмен материей и энергией между параллельными Вселенными с точки зрения теории Гипервселенной // Гагаринский сборник. Материалы XLIV общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин: СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина», 2017. С.426–451.
8. Хачатуров Р.В. Динамика изменения размера Вселенной и природа гравитации в соответствии с математической моделью и теорией Гипервселенной // Труды Всероссийской научной конф. «Моделирование коэволюции природы и общества: проблемы и опыт. (Моисеев–100)». М.: ФИЦ ИУ РАН, 2017. С.93–102.
9. Khachaturov R. V. Theoretical possibility of transferring matter between parallel universes in accordance with the Hyperuniverse theory // AIP Conf. Proc. 2019. V.2171. P.090001(1-6).
10. Хачатуров Р.В. Теория Гипервселенной о структуре многомерного замкнутого времени // XLIV академ. чтения по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королёва. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С.449–451.
11. Khachaturov R.V. General structure of multidimensional closed Time from the Hyperuniverse theory point of view // AIP Conf. Proc. 2021. V.2318. P.080003(1-5).
12. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи определения параметров многослойных наноструктур по угловому спектру интенсивности отраженного рентгеновского излучения // ЖВМ и МФ. 2009. Т.49. № 10. С.1860-1867.
13. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи исследования свойств многослойных наноструктур по двумерной математической модели отражения и рассеяния рентгеновского излучения // ЖВМ и МФ. 2014. Т.54. № 6. С.977-987.

14. Андреев А.В., Хачатуров Р.В. Самофокусировка импульсного рентгеновского излучения в плазме // Вестник Московского университета. Сер.3: Физика. Астрономия. 1995. Т.36. № 3. С.25-33.
15. Oleschko K., Korvin G., Balankin A.S., Khachaturov R.V., Flores L. et al. Fractal Scattering of Microwaves from Soils // PRL. 2002. V.89. No.18. P.188501.
16. Fedotov P.S., Khachaturov R.V. A new approach to describing the regularities of stationary phase retention in countercurrent chromatography // J. Liquid Chromatography and Related Technologies. 2000. V.23. No.5. P.655-667.
17. Mandujano J.J., Khachaturov R.V., Tolson G., Keppie J.D. Curvature analysis applied to the Cantarell structure, southern Gulf of Mexico: Implications for hydrocarbon exploration // Computers & Geosciences. 2005. V.31. No.5. P.641-647.
18. Хачатуров Р.В. Вычислительный метод исследования процесса самофокусировки рентгеновского излучения в плазме // ЖВМ и МФ. 1996. Т.36. № 1. С.103-111.
19. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование самофокусировки осесимметричных рентгеновских импульсов в плазме // ЖВМ и МФ. 1999. Т.39. № 12. С.2086-2097.
- Khachaturov V.R., Khachaturov R.V., Khachaturov R.V. Supermodular programming on lattices // Computer Science Journal of Moldova. 2003. V.11. No.1. P.43-72.
20. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов и супермодулярная оптимизация // Функции. пространства. Дифференциальные операторы. Общая топология. Проблемы математического образования: труды Третьей междунар. конф. М.: МФТИ, 2008. С.248-257.
21. Korvin G., Khachaturov R.V., Oleschko K. et al. Computer simulation of microwave propagation in heterogeneous and fractal media // Computers & Geosciences. 2017. V.100. P.156-165.
22. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование и методы определения параметров многослойных наноструктур по угловому спектру интенсивности отражённого рентгеновского излучения // Математическое моделирование объектов: сборник статей. М.: ВЦ РАН, 2007. С.115-130.
23. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи исследования процесса самофокусировки рентгеновских импульсов в плазме // ЖВМ и МФ. 2020. Т.60. № 2. С.323-337.
24. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов // Изв. РАН. ТиСУ. 2008. № 1. С.45-51.
25. Khachaturov V.R., Khachaturov R.V. Supermodular programming on finite lattices // Comp. Math. and Math. Phys. 2012. V.52. No.6. P.855-878.

26. Хачатуров Р.В. Основные свойства решёток кубов, алгоритмы их построения и возможности применения в дискретной оптимизации // ЖВМ и МФ. 2015. Т.55. № 1. С.121-134.
27. Хачатуров Р.В. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация на решетке кубов // Изв. РАН. ТиСУ. 2018. № 5. С.89-98.
28. Хачатуров Р.В. Многокритериальная оптимизация в псевдометрическом пространстве критериев на примере общей модели деятельности предприятия // ЖВМ и МФ. 2016. Т.56. № 9. С.1602-1613.

УДК: 524.83

eLIBRARY.RU: 41.29.33

Хачатуров Р. В.

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

**ЦИКЛИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ ПО
ПЯТИМЕРНОМУ ТОРУ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ —
ПРИЧИНА ГРАВИТАЦИИ**

**CYCLIC MOTION OF THE UNIVERSE ALONG
THE FIVE-DIMENSIONAL TORUS OF THE HYPERUNIVERSE —
THE CAUSE OF GRAVITATION**

Аннотация. На базе теории Гипервселенной (ТГВ) описана природа явления гравитации. Показано, что причиной возникновения гравитации является центростремительное ускорение, вызванное циклическим движением нашей Вселенной по замкнутой траектории вдоль пятимерного тора Гипервселенной.

Ключевые слова: теория Гипервселенной (ТГВ), математическое моделирование, движение Вселенной, пятимерный тор, космология.

Abstract. On the basis of the Hyperuniverse theory (HUT) the nature of gravitation phenomenon is described. It is shown that the cause of gravitation is the centripetal acceleration caused by the cyclic motion of our Universe by a closed trajectory along the five-dimensional torus of Hyperuniverse.

Keywords: Hyperuniverse theory (HUT), mathematical modeling, the motion of the Universe, five-dimensional torus, cosmology.

Причина возникновения явления гравитации

Общая теория относительности (ОТО) постулирует, что пространство Вселенной локально искривляется в областях концентрации массы (рис.1), но не даёт ответ на основной вопрос:

Почему любое тело, обладающее массой, вызывает локальное искривление пространства и, следовательно, «притягивает» любое другое тело, обладающее массой?

Теория Гипервселенной [1-11] даёт ответ на этот вопрос.

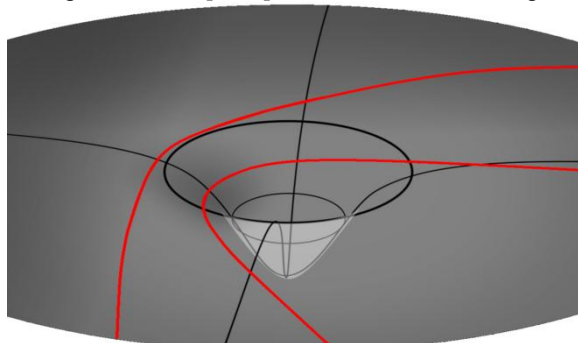


Рис.1. Траектории тел в локально искривлённом пространстве

Рассмотрим любую точку в пространстве одной из параллельных Вселенных, движущихся по пятимерному тору Гипервселенной (рис. 2).

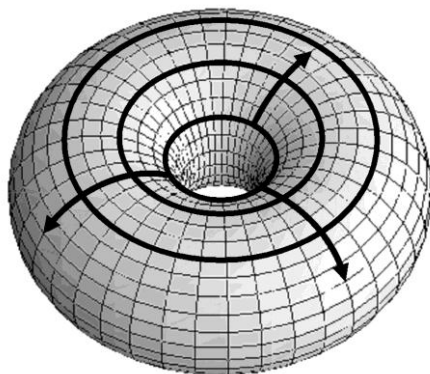


Рис.2. 3D-схема пятимерного тора Гипервселенной

Траектория её движения по пятимерному тору Гипервселенной (рис. 2) всегда будет представлять собой окружность с радиусом равным радиусу тела тора Гипервселенной ($R_T \approx 20 \times 10^9 \text{ свет.лет}$). Поэтому, зная величину этого радиуса и скорость движения параллельных Вселенных по тору Гипервселенной, можно вычислить центростремительное ускорение A_G данной точки

$$A_G = C^2 / R_T \approx 5 \times 10^{-10} \text{ (м/с}^2\text{)} .$$

Если в данной точке находится тело массы M , то на него будет действовать центробежная сила $F_G = M \cdot A_G$. Именно с этой силой данное тело «давит» на пространство Вселенной, вызывая его искривление, аналогично предмету, продавливающему мембрану, как показано на рис. 1.

Выводы

Таким образом, теория Гипервселенной позволяет объяснить связь между массой, искривлением пространства и гравитацией. Из этого следует, в частности, что если бы наша Вселенная не изменяла свой размер или делала бы это прямолинейно, а не по замкнутой траектории вдоль четырёхмерной гиперповерхности пятимерного тора Гипервселенной, то тела, обладающие массой, не искривляли бы пространство Вселенной и, следовательно, самого явления гравитации просто не было бы. А это означает, что разреженные газовые облака никогда не сгущались бы, образовывая Галактики, звёзды, планеты... Не возникли бы те законы, процессы и явления, которые изучает современная наука [12-28], да и самой науки не было бы. Вся Вселенная представляла бы собой равномерный туман из элементарных частиц. Именно благодаря циклическому движению нашей Вселенной по пятимерному тору Гипервселенной возникло явление гравитации и весь этот прекрасный мир, в котором мы живём, и который с интересом изучаем.

Литература

1. Хачатуров Р.В. Пятимерная модель Гипервселенной и возможные этапы освоения космического пространства // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXV академ. чтений по космонавтике. М.: Комиссия РАН, 2011. С.277-278.
2. Хачатуров Р.В. Математическая модель Гипервселенной и её применение для оценки возможностей освоения космического пространства // Гагаринский сборник. Материалы XXXVIII

общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Воронеж: Научная книга, 2011. С.414-425.

3. Хачатуров Р.В. Динамика пятимерного тора Гипервселенной в трёхмерном Времени // Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXIX академ. чтений по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Баумана, 2015. С.187-190.

4. Хачатуров Р.В. Теория пятимерной тороидальной Гипервселенной // Прикладная математика и математическая физика. 2015. Т.1. № 1. С.129–146.

5. Хачатуров Р.В. Объяснение природы гравитации и чёрных дыр с помощью теории Гипервселенной // XL академ. чтения по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королёва. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. С.153-155.

6. Хачатуров Р.В. Закономерности расположения квазаров в крупномасштабной структуре Гипервселенной // XLI академ. чтения по космонавтике. Сборник тезисов чтений, посв. памяти акад. С.П. Королева. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. С.192-194.

7. Хачатуров Р.В. Обмен материей и энергией между параллельными Вселенными с точки зрения теории Гипервселенной // Гагаринский сборник. Материалы XLIV общественно-научных чтений, посв. памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин: СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина», 2017. С.426–451.

8. Хачатуров Р.В. Динамика изменения размера Вселенной и природа гравитации в соответствии с математической моделью и теорией Гипервселенной // Труды Всероссийской научной конф. «Моделирование коэволюции природы и общества: проблемы и опыт. (Моисеев–100)». М.: ФИЦ ИУ РАН, 2017. С.93–102.

9. Khachaturov R. V. Theoretical possibility of transferring matter between parallel universes in accordance with the Hyperuniverse theory // AIP Conf. Proc. 2019. V.2171. P.090001(1-6).

10. Хачатуров Р.В. Теория Гипервселенной о структуре многомерного замкнутого времени // XLIV академ. чтения по космонавтике, посв. памяти акад. С.П. Королёва. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С.449–451.

11. Khachaturov R.V. General structure of multidimensional closed Time from the Hyperuniverse theory point of view // AIP Conf. Proc. 2021. V.2318. P.080003(1-5).

12. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи определения параметров многослойных наноструктур по угловому спектру интенсивности отраженного рентгеновского излучения // ЖВМ и МФ. 2009. Т.49. № 10. С.1860-1867.

13. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи исследования свойств многослойных наноструктур по двумерной математической модели отражения и рассеяния рентгеновского излучения // ЖВМ и МФ. 2014. Т.54. № 6. С.977-987.
14. Андреев А.В., Хачатуров Р.В. Самофокусировка импульсного рентгеновского излучения в плазме // Вестник Московского университета. Сер.3: Физика. Астрономия. 1995. Т.36. № 3. С.25-33.
15. Oleschko K., Korvin G., Balankin A.S., Khachaturov R.V., Flores L. et al. Fractal Scattering of Microwaves from Soils // PRL. 2002. V.89. No.18. P.188501.
16. Fedotov P.S., Khachaturov R.V. A new approach to describing the regularities of stationary phase retention in countercurrent chromatography // J. Liquid Chromatography and Related Technologies. 2000. V.23. No.5. P.655-667.
17. Mandujano J.J., Khachaturov R.V., Tolson G., Keppie J.D. Curvature analysis applied to the Cantarell structure, southern Gulf of Mexico: Implications for hydrocarbon exploration // Computers & Geosciences. 2005. V.31. No.5. P.641-647.
18. Хачатуров Р.В. Вычислительный метод исследования процесса самофокусировки рентгеновского излучения в плазме // ЖВМ и МФ. 1996. Т.36. № 1. С.103-111.
19. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование самофокусировки осесимметричных рентгеновских импульсов в плазме // ЖВМ и МФ. 1999. Т.39. № 12. С.2086-2097.
20. Khachaturov V.R., Khachaturov R.V., Khachaturov R.V. Supermodular programming on lattices // Computer Science Journal of Moldova. 2003. V.11. No.1. P.43-72.
21. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов и супермодулярная оптимизация // Функц. пространства. Дифференц. операторы. Общая топология. Проблемы мат. образования: труды Третьей междунар. конф. М.: МФТИ, 2008. С.248-257.
22. Хачатуров Р.В. Математическое моделирование и методы определения параметров многослойных наноструктур по угловому спектру интенсивности отражённого рентгеновского излучения // Мат. мод. комп. объектов: сборник статей. М.: ВЦ РАН, 2007. С.115-130.
23. Хачатуров Р.В. Прямая и обратная задачи исследования процесса самофокусировки рентгеновских импульсов в плазме // ЖВМ и МФ. 2020. Т.60. № 2. С.323-337.
24. Хачатуров В.Р., Хачатуров Р.В. Решётка кубов // Изв. РАН. ТиСУ. 2008. № 1. С.45-51.

25. Khachaturov V.R., Khachaturov R.V. Supermodular programming on finite lattices // *Comp. Math. and Math. Phys.* 2012. V.52. No.6. P.855-878.
26. Хачатуров Р.В. Основные свойства решёток кубов, алгоритмы их построения и возможности применения в дискретной оптимизации // *ЖВМ и МФ.* 2015. Т.55. № 1. С.121-134.
27. Хачатуров Р.В. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация на решетке кубов // *Изв. РАН. ТиСУ.* 2018. № 5. С.89-98.
28. Хачатуров Р.В. Многокритериальная оптимизация в псевдометрическом пространстве критериев на примере общей модели деятельности предприятия // *ЖВМ и МФ.* 2016. Т.56. № 9. С.1602-1613.

УДК 629.7.036.54
eLIBRARY.RU: 89.00.00

Поляхов А.Д.

главный специалист

Федерального казенного предприятия
«Научно-исследовательского центра
ракетно-космической промышленности»

Лосицкий В.П.

Директор Фонда поддержки детского
технического творчества имени летчика-космонавта
СССР Героя Советского Союза
Александра Александровича Сереброва

**СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ОПАСНЫХ НАКОПЛЕНИЙ
ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ОБЪЕКТОВ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

**DIAGNOSTIC SYSTEMS FOR HAZARDOUS ACCUMULATIONS
OF EXPLOSIVE GASES DURING THE OPERATION OF
HYDROGEN ENERGY FACILITIES**

Аннотация. Термин водородная энергетика (ВЭ) приобрёл в последние десять лет огромную популярность в мире науки, экономики и политики в связи с проблемой истощения не возобновляемых источников энергии – углеводородов, а также сильного загрязнения атмосферы при сжигании. Анализ многочисленных публикаций на эту тему показывает, однако, что под этим термином часто понимается ряд различных программ.

Ключевые слова: Водородная энергетика, экология, автомобильное топливо, безопасность, оптоволокно, нефтехимическое производство.

Abstract. The term hydrogen energy has gained enormous popularity in the world of science, economics and politics in the last ten years due to the problem of depletion of non-renewable energy sources - hydrocarbons, as well as severe atmospheric pollution during combustion. Analysis of numerous publications on this topic shows, however, that this term is often understood as a number of different programs.

Keywords: Hydrogen energy, ecology, automotive fuel, safety, fiber optic, petrochemical production.

Иногда в популярной литературе ВЭ противопоставляется «углеводородной» энергетике. Сразу необходимо отметить, что сфера водородной энергетики – «downstream», то есть транспортировка, переработка и использование энергии, но не «upstream» (добыча первичного энергосырья). ВЭ лишь дополняет нефтяную, атомную или «возобновляемую» энергетику, но сама по себе не является новым источником энергии. Другими словами, водородная энергетика – это способ наиболее эффективного применения имеющихся источников энергии, повышения КПД их использования или получения иных преимуществ.

Будучи самым распространенным элементом на Земле и в космосе, водород (H_2) тем не менее остается почти невостребованным: если в 2018 году в мире было добыто 4,4 млрд тонн нефти и 3,86 трлн м³ природного газа (метана), то объём производства водорода не превышает 70 млн тонн, то есть объём его выработки в 6285 раз меньше, чем нефти, и в 5514 раз меньше, чем газа.

В свободном виде водород на Земле практически не существует, поэтому его надо производить. Остановимся на наиболее перспективных и широкомасштабных приложениях водородных технологий. Концепция экологически чистой водородной энергетики, часто называемая «водородной экономикой», включает:

- производство водорода из воды с использованием невозобновляемых источников энергии (углеводороды, атомная энергия, термоядерная энергия);
- производство водорода с использованием возобновляемых источников энергии (солнце, ветер, энергия морских приливов, биомасса);
- надёжная транспортировка и хранение водорода;

- широкое использование водорода в промышленности, на транспорте (наземном, воздушном, водном и подводном), в ракетно-космической технике;
- обеспечение надёжности материалов и безопасности водородных энергетических систем.

Применение водорода в ракетно-космической технике.

Обнаружение выбросов и утечек пожаро-взрывоопасных или токсичных веществ является типичной задачей обеспечения безопасности во многих отраслях промышленности. Воспламенение и взрывы внезапных выбросов и накоплений природного метана в шахтах, водорода и метана на испытательных стендах могут иметь тяжёлые последствия. Безопасность наземных испытаний кислородно-водородных и кислородно-метановых двигательных установок (ДУ) и ракетных блоков (РБ), в баках которых находятся многие тонны компонентов топлива, зависит от времени обнаружения внезапных утечек водорода/метана в атмосфере испытательных зон и помещений и их парирования. Задача раннего обнаружения утечек компонентов топлива в практике стендовых испытаний ракетной техники решается системой контроля опасных накоплений (СКОН). Система пожаро- и взрыво-предупреждения (СПВП) включается в работу по сигналу от СКОН. СПВП снижает концентрацию окислителя (воздуха, кислорода) до безопасного уровня или удаляет опасные накопления путём продувки инертным газом в дренаж. В случае самопроизвольного возгорания утечки подаваемый инертный газ предотвращает развитие пожара.

Современное развитие ракетно-космических комплексов для полётов к объектам ближнего и дальнего космоса показывает перспективы применения криогенных топлив: кислорода с метаном и кислорода с водородом на верхних ступенях, разгонных блоках и межорбитальных буксирах. В рассматриваемых ракетах-носителях (РН) тяжёлого и сверхтяжёлого классов предусматривается применение кислородно-водородного разгонного блока тяжёлого класса (РБ КВТК) на основе кислородно-водородного двигателя РД0146 с тягой 90 кН и ступени с кислородно-водородными двигателями РД0150 с тягой 1000 кН, наземная отработка которых планируется на стендах ФКП «НИИ РКП».

Поэтому разработка эффективной СКОН для наземных испытаний РН «Ангара-А5В» с кислородно-водородными разгонным блоком и ступенью и перспективным ЖРД на метане является актуальной.

Необходимость упреждающей разработки специализированной газоаналитической аппаратуры для отработки ракеты-носителя «Энергия»

отмечалась Главным конструктором Б.И. Губановым при её проектировании. Однако и сегодня надёжные приборы для контроля утечек компонентов кислородно-водородного топлива являются дефицитом.

В настоящее время широкое распространение получили разнообразные газоаналитические датчики и сенсоры, в которых доставка анализируемой газовой смеси к чувствительным элементам базируется на явлениях переноса в газах. Несмотря на определённые достижения разработчиков в области повышения быстродействия газоаналитических датчиков, реальные успехи в создании на их основе перспективных СКОН для водорода и кислорода пока невелики.

В работе отмечены задержки в обнаружении опасных накоплений водорода и выдача ложной информации об их появлении на стенде испытаний кислородно-водородных ракетных блоков и ДУ в ФКП «НИЦ РКП». Подобные недостатки снижают доверие к существующим средствам контроля газовой среды, и не позволяют считать решённой проблему безопасности водородных испытаний.

Некоторые отечественные пользователи проводят так называемые «натурные» испытания опытных образцов новых газоаналитических датчиков. Их цель – подтверждение рабочих и эксплуатационных характеристик в условиях действующего водородного испытательного стенда. Испытываемый датчик устанавливают и подключают в помещении стенда, на котором в это же время ведутся испытания изделий с применением водорода. Программные вариации концентраций целевого компонента, по мнению испытателей, должны создаваться естественным путём, то есть случайными, неуправляемыми утечками водорода или кислорода. Однако сам факт появления утечки во время испытания, её интенсивность, момент времени и удалённость датчика от места появления течи носят случайный, не предсказуемый характер.

Факторами, препятствующими выявлению действительных характеристик газоаналитических датчиков при подобных «натурных» испытаниях, являются:

- неопределённость факта и момента появления утечки контролируемого компонента;
- неопределённость локальной концентрации контролируемого компонента в газовой среде вблизи датчика в каждый момент времени;
- неопределённость скоростей движения среды, транспортирующей целевой компонент от места течи до чувствительного элемента датчика;

– внезапно возникающие на стенде температурные, акустические, вибрационные и ударные воздействия на функционирующий газоаналитический датчик;

– внезапное появление в окружающей газовой среде примесей неконтролируемых компонентов (технологических газов, продуктов функционирования объектов испытаний, задымленности и запылённости), маскирующих или искажающих действие.

Систему контроля опасных накоплений взрывоопасных газов на основе волоконно-оптических сред рекомендуется использовать в системах аварийной защиты при стендовых испытаниях кислородно-водородных ЖРД РД0146Д и РД0150, разгонного блока КВТК, ступеней РН «Ангара-А5», перспективных изделий на топливной паре кислород-метан на стендах ФКП «НИЦ РКП».

Кроме того, указанные системы могут с успехом применяться в автомобилестроении, авиации, нефтехимии для обеспечения безопасности эксплуатации объектов, на которых производятся и используются жидкие/газообразные водород и метан.

Система опасных накоплений взрывоопасных газов на основе волоконно-оптических сред выполнена по конкурентоспособной отечественной технологии на отечественных компонентах, является импортозамещающей и одновременно решает некоторые задачи по диверсификации производства предприятий военно-промышленного комплекса.

Литература

1. IRENA. Global energy transformation: A roadmap to 2050 (2019 edition). 2019.
2. Тарасов Б.П., Лотоцкий М.В. Водородная энергетика: прошлое, настоящее, виды на будущее // Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева. 2006. Т.1. № 6. С. 5-18.
3. Полякова Т.В. Состояние и перспективы развития водородной энергетики // Вестник МГИМО Университета. 2012. С. 156-164.
4. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2015.22.004>
5. <https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/>
6. Бродский А.Д. Двигатели на водороде работали в осаждённом Ленинграде // Изобретатель и рационализатор: журнал. 1975. № 5. С. 8-9.
7. Хрусталёв Е.Ю. Из истории водородной энергетики // Энергетика и промышленность России: газета. 2008. № 15-16 (107-108).

8. В. Н. Фатеев, С. А. Григорьев, Е. А. Серегина. Водородная энергетика в России и СССР // Российские нанотехнологии. 2020. Т. 15. № 3. С. 262-279
9. *kosatka.media*. Дата обращения: 17 февраля 2021.
10. Гуров В. Уникальный самолет Ту-155 с водородным двигателем // Двигатель. 2013. №5. С.4-6.
11. Дугин Г.М. Перспективы и эффективность использования газового топлива на воздушном транспорте // Авиаглобус. - 2008. - № 12 (116).

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Митина А.А.

кандидат технических наук
ведущий научный сотрудник

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

ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ

COSMONAUT TRAINING AS A MODERN LEARNING PROCESS

Аннотация. Рассматриваются особенности создания и развития системы подготовки космонавтов, а также наиболее существенные признаки и характеристики, определяющие ее, как педагогическую технологию.

Ключевые слова: обучение, подготовка к космическому полету, космонавт, тренажер, педагогическая технология

Abstract. The features of the creation and development of the cosmonaut training system, as well as the most significant features and characteristics that define it as a pedagogical technology, are considered.

Keywords: training, preparation for space flight, cosmonaut, simulator, pedagogical technology.

Для подготовки первого человека к космическому полету 11 января 1960 года был создан Центр подготовки космонавтов (ЦПК) (изначально специальный центр). Подготовка первых космонавтов в основном состояла из физической подготовки. Теоретическую подготовку осуществляли преподаватели МГУ и представители промышленности. Тренировки проводилась на базе промышленности.

Для обеспечения проведения теоретической подготовки космонавтов, проведения практических занятий по закреплению теоретических знаний в ЦПК начиная с 1969 гг. приступили к разработке учебных пособий, что стало началом полноценной подготовки космонавтов на базе ЦПК [1]. За время, прошедшее с 1960 года, в ЦПК была создана эффективная система подготовки космонавтов, обеспечивающая гарантированное качество подготовленности экипажей пилотируемых космических аппаратов (ПКА) для безопасного и надежного выполнения космического полета.

Уникальной особенностью профессиональной подготовки космонавтов является то, что космонавтов готовят к работе в космических условиях на наземных тренажерах, моделирующих условия деятельности экипажей космических кораблей и станций. Результатами подготовки космонавтов во многом определяется успех выполнения космического полета в целом – его эффективность и безопасность [2]. Также следует отметить, что обучение взрослых – это трудная педагогическая задача, поскольку процессы восприятия, запоминания, мышления у взрослого человека происходят, не столь продуктивно, как у ребенка или подростка. Взрослый человек имеет устоявшиеся ментальные модели такие как, например, высшее образование, положительный опыт профессиональной деятельности и т.д. Что в некоторой степени компенсируется высокой мотивацией космонавта по отношению к обучению [3].

Задача преподавания традиционно заключается в передаче информации обучаемым, которые должны ее усвоить. При подготовке космонавтов, учитывая большую направленность практической деятельности, задача преподавания изменилась. На первый план, кроме научно-профессиональной подготовки, выдвинулись задачи организации и управления образовательной деятельностью обучаемых, формирование их познавательной активности. Меняется подход к получению знаний. На первое место выходят дисциплины, содержащие интегрированный материал по нескольким смежным областям знаний. Обучаемого приучают всю свою деятельность планировать, разделять на этапы и понимать критерии ее оценивания [3]. То есть можно говорить, что речь идет об усовершенствовании технологии обучения взрослых, доминирующее положение в которой занимает космонавт.

Современную систему подготовки космонавтов можно рассматривать как сложившуюся в течение многолетнего успешного применения технологию обучения взрослых, обладающую всеми признаками педагогической технологии [4].

Современная система подготовки космонавтов как педагогическая технология обладает научной составляющей, направленной на определение наиболее рациональных путей обучения. Она складывается из системы способов, принципов и регулятивов, применяемых в обучении, и представляет собой реальный процесс обучения [5].

В докладе будут рассмотрены наиболее существенные *признаки и характеристики* системы подготовки космонавтов, определяющие ее как *педагогическую технологию*.

Понятие «педагогическая технология» в последнее время получает все более широкое распространение в теории обучения. В рассмотрении современной системы подготовки космонавтов, как педагогической технологии, существует возможность поиска путей совершенствования процесса подготовки космонавтов. Это возможно за счет использования преимуществ системного взгляда на процесс обучения, предоставляемого научной составляющей педагогической технологии.

Литература

1. Митин А.Т., Митина А.А. Из истории развития средств отображения навигационной обстановки и возможность использования опыта их применения в пилотируемом полете к Луне // Известия инженерных наук им. А.М. Прохорова. – № – 4, 2014 СС. 12-18
2. Oreshkin G.D., Kondrat A.I., Mitina A.A., Shurov A.I. Techniques of educating specialists to train cosmonauts for the space flight program implementation // Proceedings of the 3rd International Conference Ergo-2018: Human Factors in Complex Technical Systems and Environments, Ergo 2018. 2018. С. 146-149.
3. Ким В.В. Особенности технологии обучения специалистов, получающих второе профессиональное образование: На примере средних специальных учебных заведений. – Дисс. канд. пед. наук – М. – 2000. 168 С.
4. Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. / Под ред. И.И. Ильсова, В.Я. Ляудис. М.: Издательство Московского университета, 1980. – 290 С.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М: Педагогика, 1991. – 480 С.

УДК 629.783

eLIBRARY.RU: 89.29.55

Рожкова Е.А.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРБИТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ

NEW METHODS FOR DETERMINING ORBITAL PARAMETERS OF EARTH SATELLITES

Аннотация. Статья рассказывает о новых методах определения орбитальных параметров спутников Земли, которые позволяют увеличить точность и скорость этого процесса. В статье описаны методы использования GPS-наблюдений, лазерного дальномера, радаров, оптического телескопа и гравитационного поля Земли. Также рассматриваются математические модели, используемые для определения орбитальных параметров спутников Земли. Приводится пример успешного использования этих методов в миссии GRAIL.

Ключевые слова: орбитальные параметры, спутники Земли, GPS-наблюдения, лазерный дальномер, радары, оптический телескоп, гравитационное поле Земли, математические модели, миссия GRAIL.

Abstract. The article discusses new methods for determining the orbital parameters of Earth's satellites, which increase the accuracy and speed of this process. The methods of using GPS observations, laser rangefinders, radars, optical telescopes, and Earth's gravitational field are described in the article. Mathematical models used to determine the orbital parameters of Earth's satellites are also considered. An example of successful application of these methods in the GRAIL mission is given.

Keywords: orbital parameters, Earth's satellites, GPS observations, laser rangefinder, radars, optical telescope, Earth's gravitational field, mathematical models, GRAIL mission.

Орбитальные параметры спутников Земли играют важную роль в современной космической технологии. Они определяют местоположение и движение спутника, что необходимо для выполнения разнообразных задач – от научных исследований до коммерческих приложений.

Идеи использования космических аппаратов для навигации подвижных объектов в США, как свидетельствует профессор

Стэнфордского университета Б. Паркинсон, в прошлом руководитель программы Navstar ВВС США, начали развиваться после запуска в СССР в 1957 г. первого искусственного спутника Земли.[1]

В последние годы было разработано несколько новых методов определения орбитальных параметров спутников Земли, которые позволяют увеличить точность и скорость этого процесса.

Один из таких методов – использование GPS-наблюдений. Спутники GPS осуществляют навигационное обеспечение для автомобилей и других объектов на земле, но их система также может использоваться для определения орбитальных параметров космических аппаратов. Для этого на борту спутника устанавливаются GPS-приемники, которые получают сигналы от GPS-спутников на орбите Земли. Используя данные с этих приемников, можно определить местоположение спутника с высокой точностью.

Другой метод - использование лазерного дальномера. Лазерный дальномер измеряет расстояние до спутника, излучая лазерный луч и отслеживая время, за которое луч достигает спутника и возвращается обратно на землю. Этот метод позволяет получать высокоточные данные о расстоянии до спутника, что в свою очередь помогает определять его орбитальные параметры.

Еще один метод – использование радаров. Радары могут обнаруживать космические объекты и измерять их скорость и направление движения. Используя эти данные, можно определить орбитальные параметры спутника.

Примером успешного использования новых методов определения орбитальных параметров является миссия GRAIL (Gravity Recovery and Interior Laboratory), запущенная в 2011 году [3]. В ходе этой миссии два спутника NASA были размещены на орбите Луны, чтобы изучать ее гравитационное поле. Для определения орбитальных параметров спутников был использован GPS-приемник и лазерный дальномер.

Кроме GPS-наблюдений, лазерных дальномеров и радаров, существуют и другие методы определения орбитальных параметров спутников Земли. Например, можно использовать оптический телескоп или камеру для измерения углового положения спутника на небосводе. Для этого необходимо получить изображение спутника и определить его координаты на небосводе. Зная время наблюдения и координаты наблюдателя, можно определить орбитальные параметры спутника.

Еще один метод – использование гравитационного поля Земли. Каждый спутник оказывает влияние на гравитационное поле Земли, и

это влияние можно измерить. Анализируя изменения гравитационного поля, можно определить орбитальные параметры спутника.

Кроме того, для определения орбитальных параметров спутников используются математические модели, основанные на законах движения тел в космосе. Эти модели учитывают влияние различных факторов, таких как гравитационное притяжение Земли, атмосферное сопротивление и т.д.

Определение орбитальных параметров спутников Земли имеет важное значение для многих приложений в космической технологии. Например, для выполнения научных исследований, таких как изучение гравитационного поля Земли или магнитного поля, необходимо точно знать орбитальные параметры спутника. Кроме того, для коммерческих приложений, таких как спутниковая связь или навигация, точность определения орбитальных параметров также является критически важной.

Современные методы определения орбитальных параметров спутников Земли позволяют получать данные с высокой точностью и скоростью, что помогает решать сложные задачи в космической технологии и науке.

Таким образом, новые методы определения орбитальных параметров спутников Земли позволяют увеличить точность и скорость этого процесса, что имеет важное значение для многих приложений в космической технологии.

Литература

1. Хрусталеv Дмитрий GPS — взгляд изнутри. Спутниковая навигация и принципы построения приемников GPS и ГЛОНАСС // Компоненты и Технологии. 2001. №15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gps-vzglyad-iznutri-sputnikovaya-navigatsiya-i-printsipy-postroeniya-priemnikov-gps-i-glonass> (дата обращения: 19.05.2023).
2. Способ определения параметров орбиты искусственного спутника земли. Патент RU 2652603 (Россия) C1 2018.04.27 МПК G01S 5/00(2006.01) Заявка № 2017121725 от 2017.06.20 / Балабанов В.В., Беспалов В.Л., Кельян А.Х. и др.; ООО Научно-производственное предприятие "Новые технологии телекоммуникаций".
3. Милуков, В. К. Космическая гравиметрия следующего поколения: задачи, концепции, пути реализации / В. К. Милуков, С. Ц. Е // Астрономический журнал. – 2018. – Т. 95, № 12. – С. 901-911. – DOI 10.1134/S0004629918120101.

Рожкова Е.А.
студент
Сибирский государственный
университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
г. Красноярск

КАК УЛУЧШИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ МИССИЙ

HOW TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF SPACE MISSIONS

Аннотация. Статья посвящена вопросу повышения эффективности космических миссий. На основе анализа современных достижений в области космической промышленности, авторы определили несколько способов оптимизации процессов проектирования и производства, использования новых технологий, развития новых материалов, а также улучшения качества обучения и тренировки космических работников. Реализация этих методов может привести к значительному увеличению эффективности космических миссий и снижению их стоимости.

Ключевые слова: космические миссии, эффективность, проектирование, производство, новые технологии, материалы, обучение, космическая промышленность.

Abstract. The article is devoted to the issue of increasing the efficiency of space missions. Based on the analysis of modern achievements in the space industry, the authors identified several ways to optimize the design and production processes, use new technologies, develop new materials, and improve the quality of education and training of space workers. The implementation of these methods can lead to a significant increase in the efficiency of space missions and reduce their cost.

Keywords: space missions, efficiency, design, production, new technologies, materials, training, space industry.

В настоящее время космические миссии являются неотъемлемой частью космической промышленности. Вместе с тем они требуют огромных затрат как материальных, так и временных. Кроме того, они могут столкнуться с различными препятствиями, которые могут негативно повлиять на их эффективность и успешность.

К настоящему времени существует достаточно много систем планирования, реализующих традиционный подход и используемых на практике для управления различными миссиями.[1]

В этой статье мы рассмотрим несколько способов, которые позволят улучшить эффективность космических миссий.

Первый способ – это оптимизация процессов проектирования и производства. В современных условиях космические миссии создаются при помощи сложных инженерных систем и программного обеспечения. Оптимизация этих процессов позволит уменьшить время на разработку и производство космических аппаратов, а также минимизировать все виды затрат на их создание.

Второй способ – это использование новых технологий. Современные технологии, такие как искусственный интеллект, нейронные сети, блокчейн, могут помочь при проектировании и выполнении космических миссий. Эти технологии позволяют автоматизировать процессы в космической промышленности, увеличить точность всех измерений, сократить риск ошибок и снизить себестоимость производства. Пока что такими технологиями пользуются только в SpaceX, однако надежность их пока что не подтверждена.

Третий способ – это развитие новых материалов и компонентов для использования в космической технике. В настоящее время идет активное изучение новых металлов, пластиков и других материалов, которые могут быть применены в космической промышленности. Это позволит создавать легче и прочнее космические аппараты, что повысит их эффективность.

После изучения композиционных материалов, появился новый вид ракет под названием «сверхлегкие», что позволило сократить массу изделий. В ракетно-космической технике имеют применение легкие сосуды и емкости, которые изготавливают из полимерных композиционных материалов, работающие под давлением, а также создают и эксплуатируют топливные баки, шары-баллоны, корпуса ракетных двигателей, силовые конструкции ракет, аккумуляторы давления, дыхательные баллоны для летчиков и космонавтов. [2]

Четвертый способ – это улучшение качества обучения и тренировки космических работников. Работа в космической промышленности требует высокой квалификации, знаний и навыков. Усиленное обучение и тренировка будущих космических работников помогут повысить их квалификацию и, как следствие, улучшить эффективность космических миссий.

Необходимые и важнейшие элементы человеко-машинной системы управления полетом – ее наземный персонал и экипаж космического аппарата, выполняющий различные работы и полетные операции, а также функции управляющего звена. Специалисты готовятся каждый по своему направлению, затем проводятся тренировки по группам и в полном составе с отработкой основных фрагментов номинальной программы и различных нештатных ситуаций.[3]

Управление космическими полетами представляет собой динамично развивающийся компонент космонавтики, который должен не только соответствовать современному уровню сложности космических программ, но и опережать его. Поэтому большое внимание уделяется совершенствованию и дальнейшему развитию методологии управления космическими полетами.

Таким образом, наше мнение заключается в том, что для улучшения эффективности космических миссий необходимо обобщить и оптимизировать опыт в различных областях, используя новые технологии, обучение и тренинг, а также развивать новые материалы и компоненты для космической техники. Мы уверены, что при соблюдении этих правил, эффективность космических миссий будет возрастать с каждым годом.

Литература

1. Карсаев, О. В. Обзор традиционных и инновационных систем планирования миссий космических аппаратов / О. В. Карсаев // Труды СПИИРАН. – 2016. – № 5(48). – С. 151-181. – DOI 10.15622/sp.48.8.
2. Кустов, А. В. Композиционные материалы в ракетно-космической отрасли / А. В. Кустов, Е. А. Рожкова, В. А. Бордачев // Наука, технологии, общество - НТО-II-2022: сборник научных статей по материалам II Всероссийской научной конференции, Красноярск, 28–30 июля 2022 года. – Красноярск: Общественное учреждение «Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений».
3. Соловьев, В. А. Управление космическими полетами / В. А. Соловьев // Земля и Вселенная. – 2013. – № 6. – С. 3-14.

Васильченко А.А.
кандидат технических наук
ФВА РВСН им. Петра Великого
г. Серпухов

ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЛАСТЕЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПЕРВИЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

ESTIMATION OF PARAMETERS OF AREAS OF UNCERTAINTY OF THE OBJECT LOCATION BASED ON THE RESULTS OF PRIMARY MEASUREMENTS

Аннотация. В статье рассматривается подход к априорному оцениванию точности траекторных измерений движения подвижных объектов угломерным методом. В качестве показателя точности рассматривается среднеквадратическая погрешность местоположения объектов, полученная по результатам определения собственных значений и собственных векторов описывающего эллипсоида рассеяния.

Ключевые слова: траекторные измерения, сектор, эллипс рассеяния, область неопределенности.

Abstract. In article the approach to aprioristic estimation of accuracy of measurements of trajectories of movement of mobile objects by a goniometric method is considered. As an accuracy indicator the average quadratic error of a site of the objects, received by results of definition of own values and own vectors describing ellipsoid dispersion is considered.

Keywords: trajectory measurement, dispersion ellipse, uncertainty area.

Рассмотрим результаты измерений угловых координат (первичных измерений) в случае, когда траектория ОН строится угломерным методом при наличии не менее двух пеленгаторов. Пеленгатор определяет вектор измерений сферических координат (азимута и угла места). При аддитивных ошибках первичных измерений, i -е измерений задается следующим выражением:

$$G_{изм_i} = G_i + v_i \quad (1)$$

где V_i - вектор случайных ошибок с ковариационной матрицей $\Sigma_{\alpha,\beta} \in R^{3 \times 3}$. Вероятность того, что k^2 имеет значение, не превышающее распределение χ^2 определяется квантилем с доверительной вероятностью P_o по выражению:

$$k = \sqrt{-2 \ln(1 - P_o)} \quad (2)$$

Результат измерения вектора G , полученный одним пеленгатором не позволяет определить вектор координат местоположения ОН $g_{он}$, как и не представляется возможным определение наклонной дальности R_i . Поскольку при одинаковых значениях измерений вектора G значение наклонной дальности R до ОН может различаться, то становится возможным представление области неопределенности местоположения ОН в виде конуса с углами между его высотой и образующими равными $\sqrt{k}\sigma_\alpha$ и $\sqrt{k}\sigma_\beta$, и основанием в виде эллипса ($\sigma_\alpha \neq \sigma_\beta$) или окружности ($\sigma_\alpha = \sigma_\beta$). Графическое представление конической области неопределенности местоположения ОН представлено на рисунке 1.

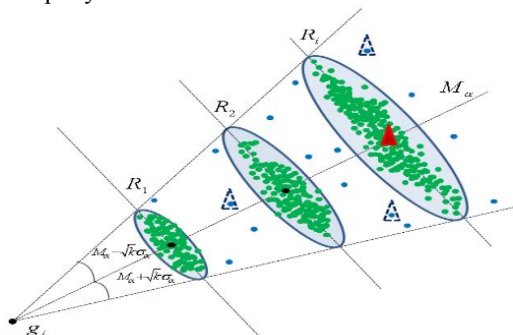


Рис.1. Графическое представление конической области неопределенности местоположения ОН по результатам измерений одного пеленгатора

Модель конуса в цилиндрической системе координат описывается выражениями вида:

$$\begin{aligned} T = 0 \dots 360^\circ, Z = 0 \dots h_k, x(z_i, t_j) &= z_i \cos(t_j) \operatorname{tg}(\theta), \\ y(z_i, t_j) &= z_i \sin(t_j) \operatorname{tg}(\theta), t_j \in T, z_i \in Z, x \in X, y \in Y \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} T = 0 \dots 360^0, Z = 0 \dots h_k, x(z_i, t_j) &= z_i \cos(t_j) \operatorname{tg}(\theta_1), \\ y(z_i, t_j) &= z_i \sin(t_j) \operatorname{tg}(\theta_2), t_j \in T, z_i \in Z, x \in X, y \in Y \end{aligned} \quad (4)$$

Симметричная коническая поверхность вращения, представляющая собой область неопределенности местоположения ОН и формируемая одним пеленгатором, может быть представлена в виде множества $P = [X, Y, Z]$. Область неопределенности местоположения ОН получается путем пересечения двух конических областей неопределенности, формируемых каждым пеленгатором. Графическое представление области неопределенности местоположения ОН по результатам измерений двух пеленгаторов представлено на рисунке 2. В случае определения вектора координат местоположения ОН $g_{он}$ по результатам измерений вектора G_i ($i=1 \dots n$) n пеленгаторов общая область неопределенности местоположения ОН есть совместное пересечение n конусов и описывается выражением:

$$P_{он} = \bigcap_{i=1}^n P_i \quad (5)$$

Ориентация конусов вокруг осей трехмерной декартовой системы координат осуществляется операторами поворота вокруг оси Oy и оси Ox вида:

$$F_1(\beta) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\beta) & \sin(\beta) \\ 0 & -\sin(\beta) & \cos(\beta) \end{bmatrix} \quad F_2(\alpha) = \begin{bmatrix} \cos(\alpha) & 0 & \sin(\alpha) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(\alpha) & 0 & \cos(\alpha) \end{bmatrix} \quad (6)$$

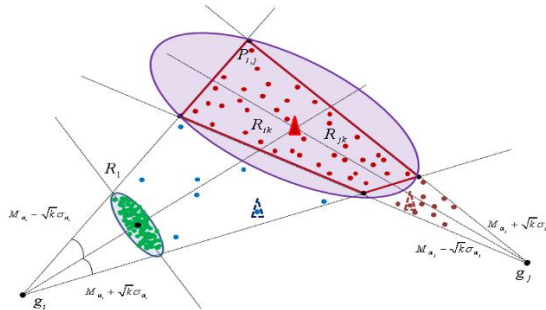


Рис.2. Графическое представление области неопределенности местоположения ОН по результатам измерений двух пеленгаторов

Учитывая взаимное расположение и ориентацию конусов множество P_i описывается уравнением:

$$P_i = (P \cdot F_1(\beta_i) \cdot F_2(\alpha_i)) + g_i \quad (7)$$

где g_i – координаты пеленгатора.

Тогда показателем точности определения местоположения ОН может быть мера Лебега на R^3 , рассматриваемая как объем области неопределенности. Применение данной меры в качестве показателя позволит более точно априорно оценить параметры областей неопределенности в отличие от эллипсоидных и сферических представлений распределения погрешностей.

Построение области неопределенности возможно последовательной проверкой точек пространства на принадлежность коническим множествам P_i следующим способом:

1) определяются углы дополнительного поворота (азимут, угол места) по выражениям:

$$\alpha' = 360 - \alpha, \beta' = -\beta \quad (8)$$

2) определяется положение проверяемой точки в пространстве с учетом дополнительного поворота по выражению:

$$T_j' = (F_1(\beta_i') \cdot F_2(\alpha_i')) \cdot (T_j - g_i) \quad (9)$$

где $g_i = [x_i, y_i, z_i]^T$ – вектор-столбец координат пеленгатора в топоцентрической системе координат;

$T_j = [x_j, y_j, z_j]^T$ – вектор-столбец координат j-ой проверяемой на принадлежность конусу точки;

$T_j' = [x_j', y_j', z_j']^T$ – вектор-столбец координат j-ой проверяемой на принадлежность конусу точки после дополнительного поворота;

3) определение радиуса (полуосей эллипса) основания конуса по формуле:

$$r_j = y_j' \cdot \operatorname{tg}(\theta) \quad (10)$$

4) проверка выполнения условия, в случае выполнения которой делается вывод о принадлежности проверяемой точки конусу P_i :

$$r_j \geq \sqrt{(x_j')^2 + (z_j')^2} \quad (11)$$

Таким образом, рассматривая совместное пересечение n конусов можно численно определить размеры и объем зоны неопределенности местоположения ОН с заданной доверительной вероятностью.

Литература

1. Васильченко А.А. Анализ показателей точности определения местоположения подвижных объектов [Текст] // Сб. док. Междун. науч.-техн. конф. «Радиолокация, навигация и связь» / Воронеж: 2023. – Т.3, С. 38–46.

2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1969. – 366с.
3. Фокин Г.А. Технологии сетевого позиционирования. СПбГУТ, 2020. – 558с.

УДК 621.763

ELIBRARY: 89.35.15

Бакаев Р.М.

обучающийся второго года обучения
кафедры техники и технологии
ФГБОУ ВО «Технологический университет»

Капралов А.О.

заведующий лабораторией
перспективной космической техники
ФГБОУ ВО «Технологический университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ МЕСТОПОЛОЖЕНИЙ ПОСТОЯННЫХ ЛУННЫХ ПОСЕЛЕНИЙ

INVESTIGATION OF POSSIBLE LOCATIONS OF PERMANENT LUNAR SETTLEMENTS

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможные места расположения постоянных лунных поселений, в кратерах и морях Луны, для: исследовательских миссий, промышленных миссий и ракетно-космических комплексов.

Ключевые слова: Освоение Луны, лунное строительство, исследование, промышленность.

Abstract. This article discusses the possible locations of permanent lunar settlements, in the craters and seas of the Moon, for exploration missions, industrial missions, and rocket and space complexes.

Keywords: Moon exploration, lunar construction, exploration, industry.

Освоение Луны является перспективной задачей человечества. Естественный спутник Земли – ближайшее космическое тело к нашей планете, обладающее большим потенциалом в ряде исследований и промышленности. На данный момент, человечество уже возобновило космические программы по освоению Луны. В новой Космической гонке сейчас участвуют NASA и CNSA, с программами по освоению Луны: Artemis и Chinese Lunar Exploration Program, соответственно.

Одним из самых важных ресурсов луны является изотоп гелия Гелий-3 (^3He)

Этот изотоп гелия почти отсутствует на Земле из-за атмосферы, но на Луне его достаточно в приповерхностном слое лунного грунта (далее - реголит). Гелий-3 может выступать в качестве топлива для термоядерного реактора.

Вторым по значимости ресурсом луны является водяной лед. Лед на луне встречается в неосвещенных солнечным светом кратерах (как кратер Шелтон). Его можно использовать в качестве топлива для ракет (и их дозаправки), при создании ракетно-космического комплекса. Создание подобного комплекса обеспечит возможность доставки с Луны на Землю ресурсов добытых с нашего спутника.

Также Луна обладает почти всей периодической таблицей Менделеева. Содержание в породах лунного реголита содержатся:

- титанистый железняк;
- железо-магнийевый силикат;
- алюмосиликат кальция;
- щелочные силикаты.

При создании комплексов по добыче и переработке реголита, можно получить сырьевые ресурсы для отправки на Землю и строительный материал для расширения постоянных лунных поселений (применение переработанного реголита для «печати» новых модулей поселений).

При рассмотрении местоположений для постоянного поселения, выбирались места с возможностью добычи полезных ресурсов. На южном полюсе находятся одни из самых больших запасов водяного льда (22% поверхности кратера Шелтон покрыто льдом, диаметр кратера 20,9 км), на северном полюсе примерно в 40 кратерах уже найдено $0,6\text{км}^3$ льда.

Рассматривая местоположения на южном полюсе (Рисунок 2) можно выделить следующие:

- Кратеры Шелтон и Кабео (Рисунок 2, позиции кратеров 1, 2) – обладают большими запасами водяного льда;
- Кратер Амундсен (Рисунок 2, позиция кратера 3) – запасы водяного льда и отложения твердого углекислого газа, также является кратером с областями вечной тьмы;
- Кратеры Морет и Хаузена (Рисунок 2, позиции кратеров 4, 5) – основной залегающей породой в этих кратерах является анортозит. С анортозитовыми магматическими комплексами связаны месторождения титана, хрома, платиноидов.

На северном полюсе (Рисунок 3) возможных мест добычи полезных ресурсов меньше, но можно выделить следующие:

- Кратер Анаксагор (Рисунок 3, позиция кратера 1) – имеет небольшие запасы водяного льда, основной залегающей породой реголита является анортозит;
- Кратер Филолай (Рисунок 3, позиция кратера 2) – древний кратер приполярной области, основной породой реголита является анортозит;
- Кратер Шварцшильд (Рисунок 3, позиция кратера 3) – большой кратер почти перекрытый более мелкими столкновениями, имеет небольшие запасы водяного льда.

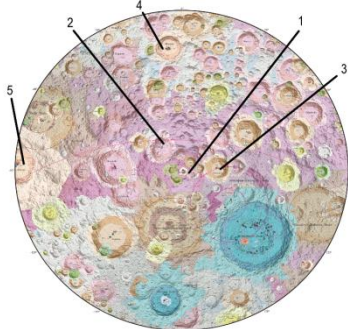


Рис. 1. Южный полюс Луны

Что касается экваториальной части Луны, то залежи лунных морей богаты на полезные ресурсы, такие как базальтовые породы с содержанием плагиоклаза, баркевикита, титанистого пироксена, магнитита, титан-авгита и других. Из морей высокими содержаниями титана выделяются:

- Море Спокойствия (Рисунок 4, позиция моря 1);
- Море Ясности (Рисунок 4, позиция моря 2);
- Море Кризисов (Рисунок 4, позиция моря 3);
- Море Облаков (Рисунок 4, позиция моря 4).

Из рассмотренных мест предлагается:

На южном полюсе располагать исследовательские и ракетно-космические комплексы. В исследовательских комплексах возможно проведение экспериментов о добыче льда из запасов расположенных кратеров, исследования о ранних этапах жизни Солнечной системы.

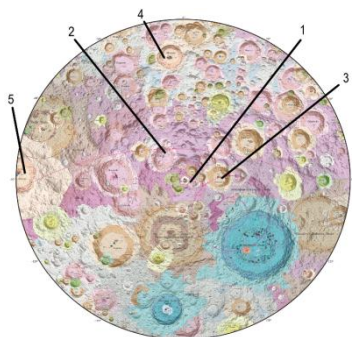


Рис. 2. Северный полюс Луны

На северном полюсе располагать горнодобывающие комплексы по добыче титанистого железняка и железа магниевого силиката, и переработке сырья для отправки на Землю.

На территориях морей Луны располагать горнодобывающие и исследовательские комплексы. На территории морей невозможно расположение ракетно-космических комплексов без дополнительных логистических сетей доставки ракетного топлива.

Места возможного расположения постоянных поселений на поверхности Луны будут и дальше рассматриваться по мере выполнения миссий Artemis. В будущих исследованиях будут использоваться не только анализы поверхностных пород, но и анализы пород залегающих на глубине до 5 метров. Подобные анализы позволят найти наиболее выгодные места для: исследований Луны и Солнечной системы, добывающих комплексов, логистических цепочек доставки ресурсов и ракетно-космических комплексов.

Литература

1. Малая Е.В., Галеев С.А., Нечаев А.Л., Леонов В.А. Многофункциональные поселения на луне в экспериментальных проектах МАРХИ // Technical Aesthetics and design research 2020. 2(4), С 23-31.
2. Бармин И.В., Егоров А.В. Нереализованные космические проекты // Конверсия и машиностроение. 2001. № 2. С. 16-21.
3. Бакаев Р.М., Капралов А.О., Привалов В.И. Применение лунного грунта (реголита) в строительстве лунной базы с применением аддитивных технологий// К.Э. Циолковский. история и современность

- Материалы 57-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского 2022. №2. С 130-132
4. Балашов Ю.А. Вода на Земле и Луне // Вестник Кольского научного центра РАН 1. 2016. С. 26-31.
5. Пугачева С.Г., Феоктистова Е.А., Шевченко В.В. Китайский зонд «Чанъэ-4» в районе южного полюса Луны // Образование и право. 2020. №9. С. 296-300
6. Макеев А.Б., Брянчанинова Н.И. Типоморфизм породообразующих минералов лунного реголита, станций Луна-16, -20, -24, сравнение море-континент-море // Георесурсы. 2021. 23(1), с. 94-105
7. Геологическая карта поверхности Луны. Изображение с сайта https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_geologic_map_of_the_Moon_at_1-2.5M_scale.png

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Шадрин А.А.

Крупин М.Д.

студенты 2 курса

радиотехнического отделения

ФГБОУ ВО «Технологический университет»

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «АТЛАС» ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

«ATLAS» SOFTWARE PACKAGE FOR THE ORIENTATION OF A SMALL SPACECRAFT

Аннотация. В данной статье описывается система, созданная для ориентации орбитального спутника, а также для автоматизации и повышения уровня эффективности процесса ориентации в космосе. Нами было принято решение использовать бортовую камеру орбитального спутника в качестве модуля для ориентации в космосе.

Ключевые слова: Космос, наука, спутник, бортовая камера, система.

Abstract. This article describes a system designed for the orientation of an orbiting satellite, as well as for automating and improving the efficiency of the orientation process in space. It was decided to use the on-board camera of the orbiting satellite as a module for orientation in space.

Keywords: Space, science, satellite, onboard camera, system.

Введение

История создания систем ориентации космических аппаратов (К.А.) берет своё начало с появлением первых спутников в 50х годах прошлого века. Первым методом ориентации К.А. была связь по высокочастотному радиоканалу «Борт-Земля». Однако данный метод имеет свои большие недостатки, связь К.А. с ЦУП может быть прерывистой или искажаться из-за солнечной интерференции, а спутниковые антенны быстро выходят из строя в случаи попадания в них космического мусора. Следующими наиболее популярными методами ориентации К.А. в космосе стали магнитометр, а так же солнечные и звездные датчики. На сегодняшний день ориентация К.А. является одним из важнейшим вопросов во время разработки любой техники запускаемой в космос, однако, установка системы ориентации К.А. требует дополнительного места для своей полезной нагрузки.

Цель и задачи проекта

Цель проекта. Главной целью нашего проекта является создание инновационной программы системы ориентации космического аппарата.

Задачи проекта:

- Изучение существующих систем ориентации космических аппаратов
- Выявление недостатков действующих систем ориентации космических аппаратов
- Разработка программы ориентации космического аппарата
- Испытание и тестирование созданной нами системы

Предлагаемое решение

Во время работы с набором микроспутника «ОрбиКрафт» мы столкнулись с проблемой того, что магнитометр может давать неверные показания или выйти из строя, а солнечные датчики могут быть затемнены, в таких случаях вопрос ориентации спутника остаётся открытым.

В процессе решения вопроса ориентации орбитального спутника, мы проанализировали данную проблемы, и пришли к выводу что камеру дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) можно использовать для ориентации орбитального спутника в космосе. Решение использования камеры ДЗЗ как средства ориентации было принято нами что бы освободить место для иной полезной нагрузки, за счет того, что не будет необходимости ставить дополнительные системы ориентации. Для решения задачи ориентации космического аппарата с помощью бортовой камеры, мы создали инновационную систему ориентации

орбитального спутника «Атлас». На сегодняшний день не существует аналогов нашей инновационной системе «Атлас», так-же «Атлас» может работать с любой бортовой камерой отечественного производства.

Принцип работы «Атлас»

Принцип работы «Атлас» следующий: бортовая камера делает снимок с орбиты, который идет на бортовой компьютер управления (БКУ), программа в БКУ (Рис.1) разбивает полученное изображение на пиксели, далее наша программа дает команду двигателю-маховику на поворот спутника в сторону наиболее ярких пикселей. При постоянном повторении данной манипуляции, орбитальная камера захватит в объектив один из трех наиболее ярких объектов которые видны с околоземной орбиты, т.е. Солнце, Луну или Землю. Что бы распознать на какой именно из 3х объектов направлена бортовая камера, используется программа распознавания объекта. «Атлас» был написан на языке программирования «С».

Решение проблемы заслонения камеры объектом

Во время проведения предварительных испытаний мы столкнулись со следующей проблемой - наша система может работать неисправно если обзор объектива камеры закрыт космическим мусором или иным объектом, так-же стоит упомянуть что работа двигателя маховика, необходимого для поворота спутника во время процесса ориентации, расходует большое количество энергии СЭП.

Для решения выше указанных проблем, мы разработали механизм работы самонаводящейся солнечной панели, которая в процессе работы получила название «Ветвь-1» (рис.2) , «Ветвь-1» может вывести «Атлас» из слепой зоны, так же разработанная нами самонаводящаяся солнечная панель может заменить солнечные датчики, а следовательно освободить место на К.А. для расположения большего количества солнечных панелей или других устройств. Для пережога нити фиксирующую систему чековки солнечных панелей была разработана плата стабилизатора напряжения (рис.3). «Ветвь-1» планируется использовать для работы монокристаллических панелей.

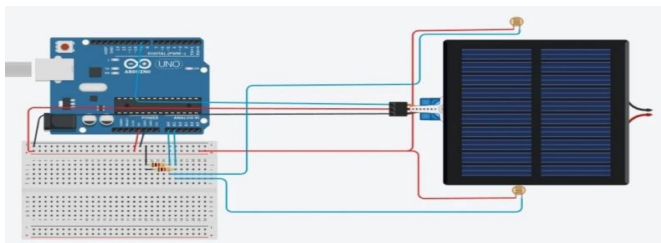
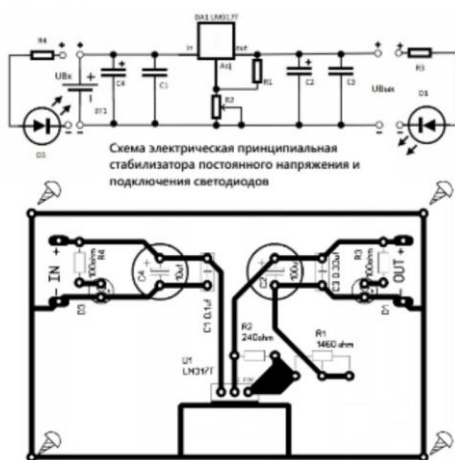


Рис. 2. Схема подключения «Ветвь-1»



Параметры платы:

$V_{in} = 16,80 \text{ V}$

$V_{out} = 8,90 \text{ V}$

$V_{ref} = 1,25 \text{ V}$

$I_{adj} = 0,00005 \text{ A}$

$I_{out} = 1,5 \text{ A}$

$R_1 = 240 \text{ } \Omega$

$R_0 = 1\,550 \text{ } \Omega$

Токоограничители:

$R3 = 1480 \text{ } \Omega$

$R4 = 690 \text{ } \Omega$

Рис. 3. Плата стабилизатора напряжения,
принципиальная схема платы стабилизатора напряжения

Соединение подключение необходимых модулей

Для повышения уровня эффективности процесса ориентации нами был разработан алгоритм соединения электронных компонентов для обеспечения работы «Атлас» (Рис.4). Данный алгоритм позволяет понять схему подключения необходимых модулей шлейфами.

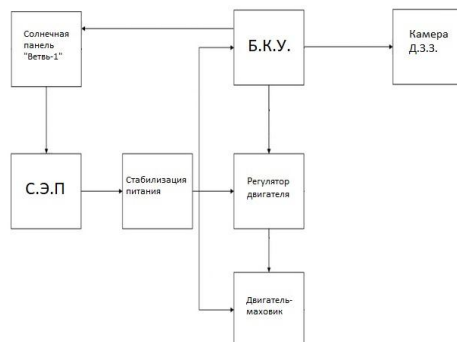


Рис. 4. Блок-схема взаимодействия между компонентами электроники

Достигнутые результаты

На сегодняшний день достигнутые нами были достигнуты следующие результаты:

- Были изучены уже существующие методы ориентации космических аппаратов
- Написано программное обеспечение для работы инновационной программы «Атлас»
- Разработана функционирующая модель микроспутника для проверки работы «Атлас», так же технологическая карта на производство данного КА
- Проведена проверка работоспособности «Атлас» с помощью комплекса имитаторов космической среды «Терра» (рис.5)



Рис. 5. Графическое изображение комплекса имитатора космической среды «Терра»

Для проверки работы «Атлас» мы провели более 100 запусков. «Атлас» прошел успешно все проверки, что говорит нам о высокой надежности данного программного комплекса. Благодаря проведенным

нами испытаниям инновационной программы ориентации спутника «Атлас» мы можем сделать следующие выводы:

- 1) Обладает высокой надежностью.
- 2) Может освободить место для иной полезной нагрузки.
- 3) Не требуют больших вычислительных мощностей.
- 4) Не требуют большой нагрузки на СЭП.

Перспективы развития

На достигнутых результатах наши планы не заканчиваются и на данный момент мы планируем решить следующие вопросы основываясь на полезной нагрузке «Атлас»

- 1) Передача информации о процессе ориентации «Атлас» в ЦУП.
- 2) Взаимная ориентация спутников в космосе.
- 3) Стыковка космических аппаратов.

Литература

1. «ОрбиКрафт» Спутник - <http://www.orbcraft.sputnix.ru>

УДК 53.043, 62-8, 629.7.021

eLIBRARY.RU: 44.01.11, 73.01.09, 73.49.99, 89.25.25

Мельников В.М.

доктор технических наук
профессор РУДН
Инженерная академия
г. Москва

Мельников В.П.

доктор технических наук
профессор МАИ
г. Москва

Леонов В.А.

кандидат физико-математических наук
научн. сотр. ФГБУН Институт астрономии РАН
ст. научн. сотр. ФГБУН ВИНТИ РАН
г. Москва

Милованов А.Г.

доктор технических наук
гл. научн. сотр. «НИИ КС им. А.А. Максимова»
г. Москва

СИЛЫ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ: 100 ЛЕТ ЭФФЕКТУ БИФИЛЬДА-БРАУНА

FORCES ON EARTH AND IN SPACE: 100 YEARS OF THE BIEFELD-BROWN EFFECT

Аннотация. При энергетическом кризисе актуальным становится поиск нетрадиционных энергетических и силовых ресурсов, к которым предъявляются требования по энергоемкости и экологической чистоте. Силовому фактору, мимо которого незаслуженно прошло человечество, и который может заменить подходы к созданию всех транспортных систем, движущихся в водной, воздушной и вакуумных средах, посвящена настоящая работа.

Ключевые слова: энергетический кризис, НЛО, высоковольтный электрический генератор, униполярный генератор, энергия вакуума.

Abstract. In an energy crisis, the search for unconventional energy and power resources becomes relevant, which are subject to requirements for energy intensity and environmental cleanliness. This work is devoted to such a force factor, which humanity has undeservedly passed by, and which can replace approaches to the creation of all transport systems: trains, ships, rockets, airplanes and cars moving in environments such as water, air and space vacuum.

Keywords: energy crisis, UFO, high-voltage electric generator, unipolar generator, vacuum energy.

Гравитационные, электрические и магнитные силы в наибольшей степени понятны человеку из его житейского опыта. Сила Архимеда, выталкивающая тело из жидкости с силой, равной весу жидкости, вытесненной телом, как и аэродинамическая сила, действующая на крыло летящего самолета, каждодневно помогают человеку. Сила Кориолиса подмывает правый берег рек, текущих с севера на юг, и создает воронки завихрений жидкости и воздуха, движущихся относительно Земли. Центробежные силы удерживают планеты и спутники на орбитах при их движении по орбите, когда гравитационная сила равна центробежной. Это мы знаем из школьных и институтских курсов физики. Используя эти силы, человеческая цивилизация прошла свой путь развития и подошла к энергетическому кризису, когда актуальным становится поиск иных энергетических и силовых ресурсов, к которым предъявляются разные требования, в т.ч. по энергоемкости и экологической чистоте. Мимо этого силового фактора, который может заменить подходы к созданию всех

транспортных систем: поездов, кораблей, ракет, самолетов и автомобилей, движущихся в таких средах, как вода, воздух и космический вакуум, человечество незаслуженно прошло.

В 1923 г. ученые из США Томас Т. Браун и Пауль Ф. Бифильд, исследуя связь электричества с тяготением, открыли эффект электрогравитации (позже названный «эффект Бифильда-Брауна»), при котором движение заряженного тела происходит в направлении положительного электрода. Явление предполагало высоковольтный разряд вокруг тела с положительным и отрицательным электродами. По теории плазмы и газового разряда, направление силы должно было быть противоположным. Эффект открыл новые возможности создания летательных аппаратов, но требовал высоковольтного электрического поля. Т. Браун построил летающую тарелку диаметром порядка одного метра на длинных высоковольтных проводах и продемонстрировал ее в полете военным. С 50-х годов прошлого века в большом числе работ говорится о существовании энергетической сети в солнечной системе и вне ее (энергии вакуума или нулевых колебаний), возможно питающей НЛО и землянам пока не доступной [1, 2].

В начале 30-х годов прошлого века в Европе начали разработку униполярных генераторов, представляющих собой проводящие тяжелые диски, разгоняемые до высоких угловых скоростей и затем тормозящиеся в магнитном поле, выдавая ток в миллионы ампер. Щетки для съема тока в этих генераторах располагались на периферии вращающегося диска. Исследователи столкнулись с фактом того, что при разгоне диска в определенный момент вокруг генератора вспыхивал электрический разряд голубоватого цвета, при этом диск продолжал разгоняться, более не потребляя внешнюю электроэнергию. Затем генератор взлетал от пола и, пробив потолок, улетал на расстояние до 400 м. Скорее всего, устройство «случайно» попадало под воздействие вышеупомянутого силового поля. Электрический разряд свидетельствовал о наличии напряжения между щетками и осью генератора порядка нескольких миллионов вольт. При этом создавалась большая подъемная сила. Магнитное поле Земли, вероятно, не могло быть использовано из-за чрезвычайно малой величины (0,5 эрстеда). Поскольку генератор вырабатывает ток очень большой величины, то возможно создание на борту аппарата сверхсильных магнитных полей. По-видимому, это явление было использовано до Второй мировой войны в Германии для создания подобных аппаратов. Имеются фотографии предвоенного времени, указывающие на наличие таких устройств [2, 3].

Работы велись в условиях высокой секретности. Известен интерес в 30-е годы в Европе к созданию керамики с повышенным электрическим пробойным напряжением. Униполярные генераторы существуют и исследуются 200 лет, начиная с диска Фарадея, однако даже сегодня у специалистов нет единой точки зрения на принцип работы некоторых типов конструкций. Имеется сообщение о том, что одна деревня в Европе более 20 лет питалась электроэнергией от униполярного генератора без подвода внешней энергии. В 1946 г. Джон Серл (Англия) открыл новое явление, когда определенным образом намагниченные цилиндры начинали самопроизвольно вращаться вокруг кольцевого магнита. При этом создавалось электрическое поле величиной порядка 1 млн вольт, питавшее построенные и испытанные в полете летательные аппараты. Генератор Серла по существу являлся разновидностью униполярного генератора. Почему отработанный еще до войны с фашисткой Германией способ движения, пусть не до конца осознанный, не используется в настоящее время? Это препятствовало бы энергетическому кризису, сохраняя традиционные энергоресурсы.

В Интернете встречаются сообщения о раскрытии методами криптографии тайны энергетики НЛО в 1984 г. в США. В комментариях говорится, что все оказалось очень просто. Техническая сторона не разглашается. При этом отмечается, что дальнейшие разработки по направлению решено было прекратить, поскольку при их развитии произошла бы революция в технике (ракетной, авиационной, а также в судостроении и наземном транспорте) и половина населения развитых стран могла лишиться работы из-за экономического кризиса. Об этом сообщается также в книге [4], автор которой был главным редактором известного технического журнала и общался со многими высокопоставленными генералами в США. Однако переход на новый тип энергетики, представляющий опасность не населению, а хозяевам сегодняшнего энергетического рынка, произойдет не за один день, на это уйдут десятилетия и потребуются новые научно-технические кадры.

В работе В.И. Забелышенского [5] описывается принцип работы двигателя НЛО на основе «эффекта Бифильда-Брауна» и создаваемого на борту аппарата электрического поля порядка миллиона вольт от генератора Серла или статических генераторов на базе маломасштабных ядерных или изотопных реакторов. Имеются воспоминания бывших военных летчиков-испытателей о созданных в США во второй половине прошлого века, в условиях повышенной секретности, летающих тарелках. В десяти ведущих университетах

США существуют группы по исследованию НЛО. В России, как кибернетика в 50-х годах прошлого века была объявлена «лженаукой», и мы до сих пор на 20 лет отстаем в сфере электроники и электронных компонентов от ведущих стран мира, так и НЛО находятся под информационным запретом, понятно кем организованным, с целью отставания нашей страны в новейших энергетических направлениях.

Литература

1. Ажажа В.Г, Забелышенский В.И. НЛО. Реальность и воздействие. – М.: Рипол Классик, 2008. – 416 с.
2. Мельников В.П. Аномальные летательные аппараты – транспорт будущего. – М: ООО «Буки Веди», 2016. – 416 с.
3. Летающие тарелки третьего рейха – интернет ресурс. URL: <http://german-ufo.com/> (Дата обращения 01.04.2023)
4. Cook N. The Hunt for Zero Point. – New York: Broadway Books, 2007. – 292 p.
5. В.И. Забелышенский / НЛО и антигравитация. Принцип работы двигателя НЛО. Научное обоснование работы двигателя НЛО – интернет ресурс. URL: <https://pandia.ru/text/79/460/37517.php?ysclid=lg0xfvvxht170288433> (Дата обращения 01.04.2023)

УДК 330.8, 53.043, 621.31, 629.7.036
eLIBRARY.RU: 44.01.75, 73.49.99, 89.25.25

Бондаренко М.А.

кандидат технических наук
вед. научн. сотр. ООО «РАСТР ТЕХНОЛОДЖИ»
г. Москва

Леонов В.А.

кандидат физико-математических наук
научн. сотр. ФГБУН Институт астрономии РАН
ст. научн. сотр. ФГБУН ВИНТИ РАН
г. Москва

КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА ДЛЯ СТАНОВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

NEW TECHNO-ECONOMIC PARADIGM KEY FACTOR FOR THE SPACE CIVILIZATION FORMATION

Аннотация. В работе представлены анализ способа создания тяги в вакууме, описание полевого двигателя для космического корабля и модели установки по исследованию взаимодействия разных материалов с электромагнитными полями, а также методика эксперимента. Данный двигатель можно рассматривать как ключевой фактор нового технологического уклада, который выведет освоение космоса на качественно новый технологический уровень.

Ключевые слова: космическая цивилизация, освоение космоса, технологический уклад, ключевой фактор, НБИКС-конвергенция, полевой двигатель.

Abstract. The paper presents an analysis of the creating thrust method in vacuum, a field engine description for a spacecraft and installation model for studying of the different materials interaction with electromagnetic fields, as well as the experiment methodology. This engine can be consider as a new techno-economic paradigm key factor, which will bring space exploration to a qualitatively new technological level.

Keywords: space civilization, space exploration, techno-economic paradigm, key factor, NBIC, field engine.

В настоящий момент наша цивилизация смогла освоить только околоземное пространство с постоянным пребыванием лишь небольшого количества космонавтов на орбите Земли. Дальнейшая экспансия человека в космос, которая виделась еще на заре космической эры огромным и перспективным скачком в будущее, натолкнулась на ряд препятствий, связанных с отставанием космонавтики на этапе перехода к следующему технологическому укладу. Этой стагнации в индустрии космоса способствует и ряд сложнейших проблем и противоречий, преимущественно вызванных обострением ресурсного кризиса на планете [1]. Полеты в космос до сих пор осуществляются по давно устаревшей модели, основанной на демонстрации возможностей того или иного космического агентства или корпорации. Это в основном пилотируемые полеты в непосредственной близости от Земли, реже к Луне и Марсу, сводящиеся к перемещению в космическом пространстве по давно

отработанным траекториям. Межпланетные полеты сейчас возможны исключительно беспилотными КА и только в узких научных целях. Существующая концепция формирования космической деятельности практически всех крупных космических агентств в итоге дает достаточно низкий результат.

Единственным сверхглобальным проектом на сегодняшний день можно назвать только освоение Луны, к которому подключились не только ведущие мировые космические державы, но и ряд частных компаний. Это позволит вынести наиболее вредные производства за пределы биосферы Земли, осуществлять добычу и переработку полезных ископаемых, размещать на поверхности Луны обсерватории и использовать саму Луну и окололунные орбиты для формирования плацдарма, на котором будут строиться космические корабли будущего [2]. Качественное освоение Марса на сегодняшний день невозможно в силу отсутствия технологий, даже несмотря на громкие PR-кампании.

Несмотря на то, что триумфальный скачок космонавтики остался в XX веке, и надежд на ее принципиальный подъем в ближайшие два-три десятилетия не так много, имеются реальные предпосылки твердо встать на путь полноценного освоения космоса уже в этом столетии. Поскольку развитие новых технологий будет формироваться по объективным законам природы и исходя из потребностей общества, а также бизнеса, они возникнут и получат свое развитие, попутно скорректировав планы развития космонавтики.

Технологический базис в современной экономике технологических укладов (ТУ) состоит из ряда важнейших элементов: энергетика, природные ресурсы (материалы), транспортные системы, информационно-вычислительная техника и биотехнологии, т.к. из суперпозиции этих технологий, соответствующих текущему типу общественного потребления, сейчас можно получить любой товар или услугу [3]. Поскольку ядро VI ТУ будут составлять преимущественно информационные и когнитивные науки, наноматериалы и нанотехника, включая био- и социогуманитарные технологии, а также их комбинация (НБИКС-конвергенция, NBIC), переход к этому ТУ повлечет необходимость как в новой, более обширной, ресурсной базе, так и в более эффективной энергетике. Инновации, которые определяют формирование ядра ТУ (т.е. комплекс базисных совокупностей технологически сопряженных производств), называются ключевым фактором [4].

Одним из таких ключевых факторов, который в перспективе может повлиять не только на земную энергетику, но и на космонавтику,

можно назвать разработку полевого квантового двигателя, создающего постоянную тягу без реактивного выброса атомов вещества рабочего тела. Безусловно, данная тема тесно граничит с темой НЛО, фантастикой и псевдонаучными идеями, наталкиваясь на тезисы о том, что такие устройства «противоречат закону сохранения импульса». Однако следует помнить, что мы никогда не освоим дальний космос, основываясь только на принципе традиционной «реактивной бочки с ракетным топливом», обладающей полезной нагрузкой в несколько процентов, пусть даже многоразовой и полностью автоматической. Возможность же придания импульса телу за счет взаимодействия э/м полей обусловлена, например, подтвержденной формулой эквивалентности энергии и массы покоя $E=mc^2$ или принципом работы светодиода при наблюдаемом импульсе у фотона и явлении светового давления. Более того, в экспериментах NASA [5] двигатель EmDrive, предложенный еще в 1999 г. Р. Шойером (установка на основе магнетрона с медным резонатором), выдает в вакуумной камере постоянную тягу. Конечно, регистрируемая тяга крайне мала, не превышает в среднем 0,0012 Н/кВт и может быть зафиксирована лишь прецизионным торсионным подвесом, что годится пока лишь для корректировочных двигателей КА, но главное – это подтверждение нового принципа перемещения в пространстве.

Наиболее интересные результаты в области полевых антигравитационных двигателей, которые могут быть сравнительно легко подвергнуты независимой проверке, были получены нашим соотечественником В.С. Леоновым, разработавшим новую теорию физического вакуума [6], в основе которой лежит квант пространства-времени или квантон, способ создания тяги в вакууме и отвечающий ему полевой двигатель космического корабля [7]. Сущность способа заключается в целенаправленном неравномерном изменении и поддержании гравитационной плотности физического вакуума в объеме рабочего тела с высокой магнитной и электрической проницаемостью за счет затрат электроэнергии на поддержание вращающихся постоянно взаимно ортогональных электрических и магнитных полей, которые более эффективно поляризуют вездесущую материальную среду, отвечающую за гравитационные взаимодействия. Согласно отчету по испытаниям образца полевого двигателя [8], была получена постоянная удельная тяга порядка 150 Н/кВт, что уже более, чем в 100 раз превосходит лучшие образцы современных ракет и позволит осуществлять в пределах Солнечной системы космические полеты с максимальными скоростями порядка 1000 км/с на средних отрезках траекторий движения КА. Например, пилотируемый полет на

Марс при постоянном привычном для человека ускорении $g=9,8 \text{ м/с}^2$ будет занимать не более двух суток при полезной массе КА на уровне 90%! Вместе с этим, учитывая небрежность методики измерений при прыгающей стрелке динамометра, заявляемые результаты требуют аккуратной независимой проверки под контролем управляющего компьютера, что до сих пор никто не сделал, ограничиваясь лишь не требующих усилий вероятностными суждениями о том, что скрывается за непрозрачным корпусом двигателя, который изобретатель не пожелал снимать [9].

Анализ разработки на основе способа [7], модель установки по исследованию взаимодействия разных материалов с э/м полями, отвечающая данному способу, а также методика эксперимента представлены в настоящей работе.

Литература

1. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: идеи, проекты, технологии экспансии, история и перспективы. Изд. 2, доп. – М.: URSS, 2022. – 448 с.
2. Леонов В.А. Ресурсы ближнего космоса, или зачем нам Луна? // Земля и Вселенная. – 2019. – № 4. – С. 38–51.
3. Львов Д.С., Глазьев С.Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП // Экономика и математические методы. – 1985. – № 5. – С. 793–804.
4. Гуриева Л.К. Концепция технологических укладов // Инновации. – 2004. – № 10. – С. 70–75.
5. White H. et al. Measurement of Impulsive Thrust from a Closed Radio-Frequency Cavity in Vacuum // Journal of Propulsion and Power. – 2017. – Vol. 33(4) – P. 830–841.
6. Leonov V.S. Quantum Energetics. Vol. 1. Theory of Superunification. – Cambridge Intern. Science Publishing, 2010. – 745 p.
7. Способ создания тяги в вакууме и полевой двигатель для космического корабля (варианты): Патент RU 2185526 C1 МПК F03H 99/00. Заявка № 2001113320/06 от 21.05.2001 г., опубл.: 20.07.2002 г. / Леонов В.С.
8. Результаты измерений удельной силы тяги антигравитационного квантового двигателя без выброса реактивной массы. Анализ, сравнение и перспективы применения квантовых двигателей. / Леонов. Публицистика. Квантовая энергетика. – электр. ресурс. URL: <http://leonovpublitzistika.blogspot.com/2018/08/blog-post.html> (Дата обращения 14.04.2023)

9. Моисеев И.М. На антигравитации далеко не улетишь. 09.04.2019. / Независимая газета – офиц. сайт. URL: https://www.ng.ru/nauka/2019-04-09/13_7552_gravity.html (Дата обращения 14.04.2023)

УДК 62.4, 62.6, 629.764, 629.78
eLIBRARY.RU: 89.25.25, 89.35.15

Леонов В.А.

кандидат физико-математических наук
научн. сотр. ФГБУН Институт астрономии РАН
ст. научн. сотр. ФГБУН ВИНТИ РАН
г. Москва

Мельников В.М.

доктор технических наук
профессор РУДН
Инженерная академия
г. Москва

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ: ВОДА И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ

MINERAL RESOURCES OF THE SOLAR SYSTEM FOR THE SPACE INDUSTRY: WATER AND ITS COMPONENTS

Аннотация. Показаны возможности применения в космической индустрии минеральных ресурсов, в частности, воды и ее компонентов, кратко рассмотрены способы их добычи и хранения.

Ключевые слова: космические ресурсы, топлива, электролиз воды, кислород, водород, LOX/LH₂, ESA, JAXA, Artemis, Луна, ISRU.

Abstract: The possibilities and necessity of using mineral resources in the space industry, in particular, water and its components, are presented. The methods of their extraction and storage are briefly considered.

Keywords: Space resources, fuels, water electrolysis, oxygen, hydrogen, LOX/LH₂, ESA, JAXA, Artemis, Moon, ISRU.

Природные ресурсы, в т.ч. космические, можно разделить на три основные класса: минералы, энергию и области пространства [1]. К первой категории относятся как минералы, так и минералообразующие элементы, без которых невозможен технологический прогресс, т.е. преимущественно редкоземельные, благородные и полупроводниковые металлы. Сюда же в полной мере относится и

вода, которая будет являться ключевым ресурсом при освоении космоса человеком: она будет использоваться в качестве топлива после ее разложения на кислород-водородную пару, для питья, в СЖО (кислород), а также в тепличных системах орошения. Ко второй категории относится энергия, поступающая от главного ее источника в Солнечной системе, Солнца. Третья категория – это перспективные области пространства: низкие околоземные, геосинхронные и геостационарные орбиты, точки Лагранжа, поверхности небесных тел и, разумеется, наиболее ресурсовыгодные регионы этих тел (околополярные области Луны, участки с плоскими поверхностями, лавовые трубки и т.д.).

Понимая значимость всех типов космических ресурсов, особенно исчерпаемых и невозобновляемых, многие космические агентства не сосредотачиваются на освоении одного из типов ресурсов, а рассматривают вопрос их освоения комплексно. Однако для поиска, добычи и доставки природных ресурсов с одного небесного тела на другое, так или иначе, потребуются транспортные космические системы, которым будет необходимо ракетное топливо в больших количествах. При этом источники этого топлива должны находиться в космосе, поскольку заправка на орбите открывает новые возможности для транспортных операций. Поэтому в настоящее время разными космическими агентствами и частными корпорациями ведутся активные работы по созданию технологий получения кислород-водородных ракетных топлив. В эти исследования уже активно включились такие крупные американские компании, как Boeing, Lockheed Martin Space Systems, Ball Aerospace и Analytical Mechanics Associates. От них не отстают и азиатские компании: Японское агентство аэрокосмических исследований (JAXA) официально объявило о своих планах по строительству завода по производству топлива на Луне к 2035 г. В партнеры JAXA выбрало известного японского производителя силовой техники, компанию Honda R&D Co., Ltd., которая уже давно занимается исследованиями в области водородных технологий и имеет собственную технологию производства водорода [2]. Помимо производства транспортных средства на топливных элементах, Honda разрабатывает интеллектуальные водородные станции, где использует собственные системы электролиза воды. Аналогичные работы ведутся в Китае и Индии.

Российские научные центры тоже активно занимаются исследованиями в данной области: АО ГНЦ «Центр Келдыша» провел наземные испытания кислород-водородного электролизера в

вакуумной камере в связке с кислород-водородным малоразмерным двигателем. В ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королева» ведутся работы по созданию кислород-водородных электролизных систем и накопителей электроэнергии, также начата разработка кислород-водородных двигателей малой тяги. Однако помимо получения водорода из воды важным и весьма сложным с технологической точки зрения процессом является его хранение и применение в ракетных двигателях, поскольку водород обладает целым рядом особенностей [3]: низкие плотность и температура кипения, сжимаемость, высокая взрывоопасность, наводораживание (как следствие, разрушение емкостей из металлических сплавов, особенно углеродистых) и т.д. Все это влечет за собой сложности при конструировании топливных баков, насосов и топливных магистралей, а также предъявляет высокие требования к герметичности турбонасосных агрегатов и всей системы в целом [4].

Системы хранения водорода и особенно системы для его сжатия (компрессоры) требуют синтеза новых материалов, преимущественно гидридов металлов, которые известны еще с 1970-х годов как эффективный вариант хранения водорода с низким уровнем риска [5]. Гидриды металлов – химические соединения металлов и водорода, в которых водород хранится как в самой кристаллической решетке металла, так и с замещением этой решетки. Большие перспективы применения в качестве систем хранения водорода у армирующих материалов, таких как капиллярные высокопрочные полимеры и кварцевые волокна, которые позволяют хранить в объеме капилляров значительную часть массы запасаемого в баллонах водорода при давлении до 200 МПа. При создании баллонов с использованием таких армирующих материалов накоплен большой опыт и получен обширный расчетно-теоретический и экспериментальный задел в АО «ЦНИИмаш» и МГУ им. М.В. Ломоносова.

Криогенное топливо в виде кислород-водородной пары (LOX/LH₂) используются достаточно давно и является приоритетным. Оно применялось в РН семейств Delta, Atlas и транспортном КК Space Shuttle (США), а также в РН Ariane-5 (Европа), РН Н-ПА (Япония) и РН CZ-3 (Китай). В последние годы США и Япония стали эксплуатировать РН, на всех ступенях которых используется пара LOX/LH₂ (Delta-4Н, Н-2А). Китай готовит ряд РН с кислород-водородными двигателями YF-77 и YF-100. Space Launch System (современный аналог сверхтяжелой РН Saturn V), предназначенная для пуска по программе Artemis, также оснащена ЖРД, работающими на паре LH₂/LOX. Именно для этой ракеты JAXA в рамках программы

Artemis планирует добывать на Луне воду, извлекая из нее кислород и водород не только для использования в качестве топлива, но и для СЖО астронавтов.

Метод электролиза позволяет получать кислород и водород не только из воды, но и из других веществ, в частности, из углекислого газа или реголита. Технологический демонстратор производства кислорода из углекислоты марсианской атмосферы (MOXIE), установленный на марсоходе Perseverance, успешно показал возможность такого процесса: из двух молекул углекислого газа CO_2 получается две молекулы угарного газа CO и одна молекула кислорода O_2 [6]. MOXIE – один из первых, проводимых в реальных условиях на Марсе экспериментов NASA по использованию ресурсов на месте (ISRU).

Европейское космическое агентство (ESA) совместно с бельгийским стартапом Space Applications Services планирует в 2025 г. отправить на Луну АМС с технологическим демонстратором технологии добычи кислорода двумя способами: методом электролиза в присутствии расплавленных солей кальция и методом водородного восстановления ильменита [7]. В первом случае лунный реголит помещается в ванну с CaCl_2 , в процессе чего оксиды металлов восстановятся на катоде, а на аноде будет синтезироваться O_2 . Во втором ильменит (FeTiO_3) отделяется от оливина, пироксена и анортита, затем помещается в резервуар с H_2 и нагревается. В итоге получается Fe , TiO_2 и вода. Последняя затем разлагается электролизом на водород и кислород. Предлагаются также различные варианты карботермического восстановления (восстановление веществ, в т.ч. оксидов металлов, с использованием углерода в качестве восстановителя) с дальнейшим получением кислорода [8]. Металлические сплавы, остающиеся после экстракции кислорода, будут впоследствии использованы для строительства жилых и производственных сооружений.

Таким образом, технологии ISRU в совокупности с замкнутыми СЖО открывают огромные возможности для активного освоения космического пространства человеком и выходу космической промышленности на новый технологический уровень.

Литература

1. Шустов Б.М. Космические ресурсы для развития экономики и науки // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 4. – С. 46–54.
2. JAXA and Honda to Begin a Feasibility Study on a Circulative Renewable Energy System – Enabling sustainable space activities by

creating environment to sustain human life in space (14.06.2021) / JAXA – офиц. сайт. URL: https://global.jaxa.jp/press/2021/06/20210614-2_e.html (Дата обращения: 24.01.2023).

3. Водород // Химическая энциклопедия / Под ред. И.Л. Кнунянца. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 623 с.

4. Гахун Г.Г. и др. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей. – М.: Машиностроение, 1989. – 424 с.

5. Тарасов Б.П., Лотоцкий М.В., Яртысь В.А. Проблема хранения водорода и перспективы использования гидридов для аккумулялирования водорода // Российский химический журнал. – 2006. – Т.50. – № 6. – С. 34–48.

6. McClean John B. et al. Pre-landing plans for Mars Oxygen In-Situ Resource Utilization Experiment (MOXIE) science operations // Acta astronautica. – 2022. – V. 192. – P. 301–313.

7. An Alchemist On The Moon (26.10.2018) / Space Applications Services – офиц. сайт. URL: <https://www.spaceapplications.com/news/an-alchemist-on-the-moon> (Дата обращения: 30.03.2023).

8. I. Troisi, P. Lunghi, M. Lavagna Oxygen extraction from lunar dry regolith: Thermodynamic numerical characterization of the carbothermal reduction // Acta astronautica. – 2022. – V. 199. – P. 113–124.

СЕКЦИЯ 8
«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ КОСМИЧЕСКОГО
ПРОИЗВОДСТВА»

УДК 629.784.016 (100):57.083
eLIBRARY.RU: 06.73.21

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

МИНЕРАЛОГИЯ В ОКОЛОЗЕМНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

MINERALOGY OUTER SPACE

Аннотация. Представлены новые сведения о неорганической околообъектовой среде РС МКС.

Ключевые слова: неорганические элементы, мелкодисперсный осадок, поток метеороидов.

Abstract. New information about the inorganic near-object environment of the ISS RS is presented.

Keywords: inorganic elements, fine sediment, meteoroid flow.

10 ноября 2010 года в процессе выхода в открытый космос экипаж 25-й экспедиции на РС МКС выполнил отбор проб с модулей «Пирс» и «Звезда». Исследование доставленных на Землю проб принесло сенсационный результат: в одной из проб осадка были обнаружены жизнеспособные спорообразующие бактерии вида *Bacillus Licheniformis*. Впервые в истории науки и космонавтики в ионосфере, на высоте 400 км, обнаружено и доставлено на Землю живое вещество.

Это событие стало стартом для систематических междисциплинарных 10-летних исследований, которые привели к открытию – установлению высотной границы биосферы планеты Земля.

Научной новизной является проведение комплексного физико-химического анализа проб осадка, отобранных с различных поверхностей РС МКС.

Источником непрерывного поступления неорганических веществ в верхнюю часть ионосферы может быть гипотеза восходящей ветви глобальной электрической цепи (ГЭЦ).

Неоднократно выявленные в пробах КЭ «Тест» частицы рения также, как и наличие радиоизотопных элементов, можно рассматривать как маркер следов вулканических газов, достигших внешней поверхности МКС. До данного открытия вулканические газы, как считалось, достигали высоты не более 10-12 км.

Источниками поступления мелкодисперсного осадка на поверхность МКС из межпланетного пространства могут быть частицы метеороидных потоков 36 кометных хвостов. МКС на каждом витке полёта пересекает потоки метеороидов. Частицы пыли кометного хвоста могут содержать адсорбированные ими молекулы и частицы межзвёздной среды. Хвост кометы – до $1 \cdot 10^9$ км длиной, движущийся по траектории вместе с кометой, можно рассматривать как трал-сборщик и транспортировщик межзвёздных пылевых частиц в околоземное пространство.

На вклад в осадок межпланетного вещества указывает обнаружение элемента гольмия в высокой концентрации. Его неожиданно повышенное содержание может быть связано с попаданием на поверхность МКС пыли из межпланетного пространства. Среди космических объектов аномально высоким содержанием гольмия отличается звезда Пшибыльского (по каталогу Дрепера №HT101065) из созвездия Центавра.

Полученные в КЭ «Тест» природные данные о химическом составе проб мелкодисперсной осадочной среды на поверхности РС МКС позволили сделать вывод о геохимическом составе космической пыли на высоте 400 км над поверхностью Земли и её источниках.

Новизна полученных данных выдвигает задачу привлечь внимание научно-технического сообщества и профильных ВУЗов к полученным в эксперименте «Тест» сведениям о накоплении в виде осадка агрессивных элементов, наличии остаточной радиации на объектах, возвращаемых в гермоотсек после экспонирования в открытом космосе, об опыте и технологии контроля элементного состава внеобъектовой среды.

Литература

1. Цыганков О.С., Шубралова Е.В. Живая материя на границе биосферы Земли. Полёт. 1. 2021. С. 3-11.

УДК 548.55

eLIBRARY.RU: 89.25.43

Стрелов В.И.

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

Коробейникова Е.Н.

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

**ВЛИЯНИЕ МИКРОГРАВИТАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА
ИНТЕНСИФИКАЦИЮ КОНВЕКТИВНЫХ ТЕЧЕНИЙ ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ КРИСТАЛЛОВ ЛЕГИРОВАННЫХ
ПОЛУПРОВОДНИКОВ**

**EFFECT OF MICROGRAVITY ON INTENSIFICATION OF
CONVECTIVE FLOWS IN DOPED SEMICONDUCTOR CRYSTAL
GROWTH**

Аннотация. Для метода направленной кристаллизации проведены математическое моделирование и экспериментальные исследования влияния вибраций, возникающих на борту космических аппаратов, на процессы тепломассопереноса (ТМП) и, соответственно, на концентрационную микронеоднородность выращиваемых кристаллов. Разработана математическая модель процессов тепломассопереноса при кристаллизации, учитывающая влияние возмущающих ускорений на расплав. Показано, что полосы роста возникают только при определенном уровне интенсивности конвекции в расплаве, и внешние вибрации лишь усиливают ее. Это облегчает достижение порога появления нестационарной конвекции и обуславливает тем самым появление полос роста.

Ключевые слова: микронеоднородность, тепломассоперенос, микрогравитация, кристаллы полупроводников, вибрации, интенсивность конвекции, математическая модель.

Abstract. Mathematical modeling and experimental studies of the effect of vibrations occurring on board spacecraft on heat and mass transfer processes and, accordingly, on the concentration microinhomogeneity of the grown crystals were carried out for the method of directional crystallization. A mathematical model of heat and mass transfer processes during crystallization has been developed, taking into account the influence of disturbing accelerations on the melt. It has been shown that growth striations occur only at a certain level of convection intensity in the melt, and external vibrations only enhance it. This facilitates reaching the threshold for non-stationary convection and thereby causes growth striations.

Keywords: microinhomogeneity, heat and mass transfer, microgravity, semiconductor crystals, vibrations, convection intensity, mathematical model.

Анализ результатов космических экспериментов показал, что конвективные процессы в расплаве при кристаллизации в невесомости очень чувствительны к внешним условиям и воздействиям негравитационного типа (остаточные квазистационарные микроускорения, вибрации и т.п.). Поэтому дальнейший прогресс в области космического материаловедения в значительной мере связан как с результатами теоретических исследований процессов ТМП в расплавах полупроводников, так и с экспериментальной реализацией в земных условиях на основе физического моделирования процессов ТМП, близких к условиям микрогравитации. Это позволяет, исследуя в земных условиях процессы кристаллизации и влияние на них вибраций и др. факторов, прогнозировать результаты для космических условий. Решение этих задач позволит создать надежную основу для получения в условиях микрогравитации высококачественных кристаллов.

В условиях ослабленной термогравитационной конвекции проведены эксперименты по изучению влияния на концентрационную микронеоднородность выращиваемых кристаллов нормальных к фронту кристаллизации (осуществляемых вдоль осевого градиента температуры) и торсионных (вокруг оси выращиваемых кристаллов) вибраций. Эти вибрации присутствуют на борту космических аппаратов в реальных условиях микрогравитации. Частота возмущений, подводимых к расплаву, изменялась в пределах (0.5 -

200) Гц, а амплитуда микроускорений от $10^{-4}g_0$ до $3 \cdot 10^{-1}g_0$. При этом установлено, что нормальные к фронту кристаллизации вибрации в исследуемом диапазоне изменения амплитуд и частот, как при закрытой, так и при открытой поверхности расплава не приводят к появлению полос роста и изменениям в структуре и свойствах выращенных кристаллов.

Однако, как показали эксперименты значительное влияние на однородность структуры и свойств выращиваемых кристаллов оказывают торсионные вибрации. Теоретические расчеты показали, а эксперименты подтвердили, что при открытой поверхности расплава вибрационные воздействия при амплитуде $>10^{-2}g_0$ привели к нарушению микрооднородности распределения легирующей примеси в выращенном кристалле в виде полос роста протяженностью по 2,5 - 3,0 мм. При амплитудах $<5 \cdot 10^{-3}g_0$ полосы роста в выращенных кристаллах не обнаружены. Очевидно, что возникновение полос роста связано с тем, что при достижении критического уровня вибраций усилившийся конвективный поток более горячей жидкости с поверхности расплава, достигая фронта кристаллизации, изменяет стационарный характер течений, приводя к колебаниям температуры у фронта кристаллизации, колебаниям скорости роста и, возможно, к подплавлению твердой фазы. Это, в свою очередь, приводит к микрон неоднородностям в распределении легирующей примеси в кристалле в виде полос роста.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН.

УДК 548.55

eLIBRARY.RU: 89.25.43

Коробейникова Е.Н.

научный сотрудник

ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ

«Кристаллография и фотоника» РАН

г. Калуга

Супельняк С.И.

кандидат физико-математических наук

руководитель

ЛКМ ИК РАН – филиала ФНИЦ

«Кристаллография и фотоника» РАН

г. Калуга

Власов В.Н.

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

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРИМЕСНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ
В КРИСТАЛЛАХ $\text{Ge}(\text{Ga})$, ВЫРАЩЕННЫХ МЕТОДОМ
БРИДЖМЕНА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ
ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА**

**FORMATION OF DOPANT INHOMOGENEITY IN $\text{Ge}(\text{Ga})$
CRYSTALS GROWN BY BRIDGMAN METHOD UNDER
DIFFERENT HEAT AND MASS TRANSFER CONDITIONS**

Аннотация. В работе обсуждаются результаты наземной отработки космического эксперимента по выращиванию кристаллов $\text{Ge}(\text{Ga})$ вертикальным методом Бриджмена, планируемого на борту многофункционального лабораторного модуля в составе РС МКС. Эксперименты проводили в различных условиях теплообмена (при наличии или отсутствии конвекции Марангони, а также при различных скоростях роста). На основании металлографических и электрофизических исследований сделаны выводы о влиянии технологических параметров роста на особенности формирования полос роста.

Ключевые слова: кристаллы, полупроводники, направленная кристаллизация, метод Бриджмена, германий, микрогравитация, термокапиллярная конвекция, конвекция Марангони, скорость кристаллизации, математическое моделирование.

Abstract. The work discusses the results of terrestrial elaboration of the space experiment for $\text{Ge}(\text{Ga})$ crystals growth by the vertical Bridgman method, planned on board the multifunctional laboratory module as part of the ISS RS. Experiments were carried out under different heat and mass transfer conditions (in the presence or absence of Marangoni convection, as well as at different growth rates). Using the spectral analysis method, the characteristics of the distribution of concentration inhomogeneities in grown crystals were characterized. Based on metallographic and electrophysical studies, conclusions were made about the influence of technological growth parameters on the features of the formation of growth striations.

Keywords: crystals, semiconductors, directional crystallization, Bridgman's method, germanium, microgravity, thermocapillary convection, Marangoni convection, crystallization rate, mathematical modeling.

Повышение микрооднородности распределения легирующей примеси в выращиваемых кристаллах является одной из важнейших задач материаловедения. Изменение состава растущего кристалла контролируется диффузией, конвективными течениями в расплаве, а также параметрами роста. Формирование концентрационных неоднородностей в виде микросегрегационных полос роста (ПР) происходит в результате неравномерного захвата примеси растущим кристаллом, вызванного флуктуациями температуры и величины переходного пограничного слоя вблизи фронта кристаллизации [1]. Подавление технологическими средствами термогравитационной конвекции приближает к условиям диффузионного массопереноса (стационарный режим тепловой конвекции). Это может обеспечить повышение микрооднородности свойств растущего кристалла.

В работе обобщаются результаты наземной отработки космического эксперимента по выращиванию кристаллов Ge(Ga) в условиях ослабленной термогравитационной конвекции. Кристаллы выращивались вертикальным методом Бриджмена на установке "МЭП-01" при дополнительном осесимметричном нагреве сверху с различными скоростями кристаллизации в условиях термокапиллярной конвекции различной интенсивности (с наличием или отсутствием конвекции Марангони). Для исследования распределения ПР использовали методы металлографии и сопротивления растекания.

Исследования показали, что применяемые технологические решения в осуществлении метода Бриджмена привели к получению условий подавленной термогравитационной конвекции, что, в свою очередь, позволило получить перекристаллизованный материал со значительно более низким содержанием ПР на единицу длины кристалла, по сравнению с затравочной частью. При этом заметного влияния различных скоростей роста на формирование и характер ПР не выявлено. Измерения сопротивления растекания вдоль оси роста кристаллов показали существенную зависимость микрооднородности распределения примеси по длине кристалла от наличия/отсутствия конвекции Марангони.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН.

Литература

1. I.A. Prokhorov, Yu.A. Serebryakov, B.G. Zakharov et al. // J. Cryst. Gr. – 2008. – V. 310. – P.5477–5482.

СЕКЦИЯ 9
«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ»

УДК 629.786(091)
eLIBRARY.RU: 55.49.00

Арбузова М.В.
ведущий специалист 24 отдела (Космоцентр)
Захаров О.Е.
главный специалист
службы историко-образовательной
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
Звездный городок

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ
И РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ
АППАРАТОВ

EVOLUTIONARY PROCESSES IN THE HISTORY OF CREATION
AND DEVELOPMENT OF DOMESTIC MANNED VEHICLES

Аннотация. Отечественные пилотируемые аппараты начали свою историю с запуска 4 октября 1957 года Первого в мире искусственного спутника Земли ПС-1. Об этом великом событии говорили во всех уголках мира. Это было чудо и поворотный момент в истории.

Ключевые слова: Отечественные пилотируемые аппараты, советские космические корабли, разработка, двигательные установки, главный конструктор, длительные экспедиции, отечественная космонавтика.

Abstract. Domestic manned vehicles began their history with the launch on October 4, 1957 of the world's first artificial Earth satellite PS-1. This great event was talked about in all corners of the world. It was a miracle and a turning point in history.

Keywords. Domestic manned vehicles, Soviet spacecraft, development, propulsion systems, chief designer, long-term expeditions, Russian cosmonautics.

60 лет назад была успешно завершена программа полетов первых в истории КК «Восток» с участием пяти космонавтов и первой женщины-космонавта.

«Нужен корабль. Советский человек должен первым подняться в космос и пройти в нем никем еще нехоженные пути-дороги».

С.П. Королев

(из беседы С.П. Королева с Михаилом Клавдиевичем
Тихонравовым, 1957 г.)

Отечественные пилотируемые аппараты начали свою историю с запуска 4 октября 1957 года Первого в мире искусственного спутника Земли ПС-1. Об этом великом событии говорили во всех уголках мира. Это было чудо и поворотный момент в истории.

Запуски спутников стали предвестниками и основой для подготовки полета человека в космос. 12 апреля 1961 года был осуществлен первый полет человека в космическое пространство на космическом корабле «Восток», пилотируемом Юрием Алексеевичем Гагариным. Орбитальный полет пилотируемого космического корабля продолжался 108 минут. Полет показал, что человек может нормально переносить условия космического полета и возвращения на Землю, а также полностью сохраняет работоспособность.[1]

Программа «Восток» предусматривала решение проблем вывода двух кораблей на близлежащие орбиты, осуществления связи в космосе между кораблями, исследования более длительного влияния на человека состояния невесомости.[1]

Успешное осуществление программы «Восток» открыло человечеству дорогу к полетам в космос. Стал ясен дальнейший путь, по которому необходимо было развивать и совершенствовать космическую технику, стали ясны и новые задачи.[1]

Конструктивно космический корабль «Восток» состоял из двух основных отсеков – сферического спускаемого аппарата и приборного отсека. Такая схема построения корабля являлась, как показал опыт, рациональной в весовом отношении, технологичной и удобной для размещения бортового оборудования. Спускаемый аппарат с кабиной космонавта был выполнен в форме шара диаметром 2,3 метра и имел массу 2,4 тонны.[1]

Ориентация корабля в пространстве во время полета и при спуске могла проводиться как в автоматическом режиме, так и при ручном управлении.[1]

Первые корабли для полета человека в космос разрабатывались, когда многое было еще неясным и трудным. Однако в главном специалисты разобрались быстро и, как позднее подтвердилось, правильно. Задача создания первого в мире космического корабля «Восток» была решена профессионально, а сам он вошел в историю техники как результат выдающейся инженерной мысли.[3]

В нашей стране был запущен первый многоместный космический корабль «Восход», экипаж которого состоял из летчика (командира корабля), ученого и врача. Масса корабля составляла 5,32 тонны. Он состоял из кабины и приборного отсека, а корабль «Восход-2» имел еще и шлюзовую камеру. Тормозные двигательные установки и система приземления были сдублированы. Управление кораблем и посадка могли осуществляться как автоматически, так и вручную. На корабле были установлены две системы ориентации: по Солнцу и ионная.[1]

Создание в нашей стране космических кораблей «Союз» ознаменовало собой новый этап в развитии пилотируемых полетов. Наличие двух жилых отсеков, бортовых систем и двигательных установок различного назначения, обеспечивающих широкое маневрирование и управление полетом, разнообразного научно-технического оборудования – вот те основные и характерные особенности кораблей «Союз», которые дают возможность выполнять в космическом пространстве научные исследования и наблюдения, а также технические эксперименты.[1]

В каждом «Союзов» продолжают «жить» главный конструктор С.П. Королев и первый испытатель Комаров Владимир Михайлович. Слова Ю.А. Гагарина, сказанные в апреле 1967 года от имени советских космонавтов - «мы научим летать КК «Союз»... мы сядем в кабины новых кораблей и выйдем на новые орбиты» - девиз тех, кто продолжает Дело первопроходцев Вселенной.[1]

За время своего создания и совершенствования пилотируемый космический корабль «Союз МС», отправившийся к МКС 7 июля, стал первым представителем девятой модификации кораблей «Союз».[2] Сейчас на орбите ведет работу экипаж 69-ой длительной экспедиции в составе космонавтов Сергея Прокопьева (командир МКС-69), Дмитрия Петелина и Андрея Федяева, астронавтов NASA Франциско Рубио, Стивена Боуэна, Уоррена Хобурга и астронавта ОАЭ Султана аль-Нейади..

Литература

1. Советские пилотируемые корабли и орбитальные станции. Под ред. Г.С. Нариманова М., «Машиностроение», 1976, 144 с.
2. Новости Космонавтики, №09(404) 2016, том 26, журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издается «Информационно-издательским домом «Новости космонавтики» Информационный партнер: журнал «Космические исследования».
3. Афанасьев И., Воронцов Д. «МЫ-ПЕРВЫЕ!» М.: Изд-во «РТСофт», 2011. – 352 с., илл.
4. Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди. И.Б. Афанасьев, Ю.М. Батурин и Б.Е. Черток, М.: Издательство «РТСофт», 2005. – 752 с.: ил.
5. В.Н. Бранц Записки инженера. – М.: Издательство «РТСофт» - «Космоскоп», 2018. – 592 с., [32] с. ил.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.27.41

Королев Л.М.

доктор психологических наук, профессор

Сорокин В.Г.

кандидат военных наук, доцент

Самарин В.В.

кандидат технических наук

Фалеев А.В.

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРГАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

CHARACTERISTICS OF THE MAIN ERGONOMIC INDICATORS OF THE SPACE ERGATIC SYSTEM

Аннотация. Анализируются возможности повышения эффективности профессиональной деятельности членов космического экипажа посредством согласования всех показателей космической эргатической системы, что в свою очередь выступает основной реализации необходимых эргономических требований.

Ключевые слова: космонавт, космическая техника, среда деятельности, эргономические показатели, надежность функционирования.

Abstract. The possibilities of increasing the efficiency of the professional activities of space crew members are analyzed by coordinating all indicators of the space ergatic system, which in turn acts as the basis for the implementation of the necessary ergonomic requirements.

Keywords: cosmonaut, space technology, operating environment, ergonomic indicators, operational reliability.

Космическая эргатическая система (КЭС) включает в себя три взаимосвязанных подсистемы: подсистема, которая представлена космонавтом (К); подсистема, включающая технические звенья космической техники (КТ); подсистема, представленная профессиональной средой деятельности (СД). Каждая из данных подсистем имеет свои эргономические показатели, оказывающие непосредственное влияние на надежность и качество функционирования всей космической системы.

Первым и важнейшим компонентом КЭС является космонавт, который имеет свои эргономические показатели, проявляющиеся как в приеме, обработке и хранении информации, так и в реализации конкретных исполнительных и управляющих действий. Знание свойств космонавта, как человека, его недостатков и преимуществ позволяет грамотно спроектировать КЭС «космонавт – космическая техника – среда деятельности», сделать ее эффективной и безопасной. Космонавт, как человек-оператор, характеризуется высокими способностями к адаптации при решении сенсорных, чувственно-эмоциональных и логико-понятийных задач. Вместе с тем, он как приемник и передатчик информации представляет собой не очень

совершенное устройство, так как обладает узким диапазоном восприятия посредством сенсорных систем, низкой пропускной способностью, которая легко исчерпывается при приеме и при передаче информации. Моторные возможности человека-оператора обладают невысокими силовыми возможностями и быстродействием.

Понятие «космическая техника» определяет положение техники в КЭС и представляют собой интегральные показатели взаимосвязи с космонавтом и задачами деятельности. Характеристики среды определяют понятие «факторы среды». В данном случае они определяются эргономическими показателями СД, влияющей на космический экипаж, его деятельность и функционирование КТ.

Исходя из эргономических показателей КЭС, на членов космического экипажа целесообразно возлагать следующие функции: распознавание ситуации в целом по ее многим сложно связанным и зачастую неполным характеристикам; обобщения отдельных фактов в единую систему; решения задач, в которых отсутствует единый алгоритм; решения задач, появление которых заранее трудно предвидеть; решение задач с высокой ответственностью. Технической составляющей следует поручать [1, с. 31]: выполнение всех видов математических расчетов; выполнение постоянно повторяющихся операций; хранение и динамическое представление больших объемов информации; решение задач, требующих дедуктивного вывода; выполнение действий, требующих высокой скорости реакции на команду.

В целом, положение и роль человека в системе получили название «человеческий фактор», характеризующий опосредованное влияние всех свойств функционирования эргатической системы «человек – техника – среда» на поведение и деятельность оператора [2, с. 165].

Таким образом, создание надежной и безопасной КЭС заключается в поиске оптимального сочетания возможностей космонавта и эргономических показателей космической техники и среды профессиональной деятельности.

Литература

1. Сергеев С.Ф. Инженерная психология и эргономика: Учебное пособие. М.: НИИ школьных технологий, 2008.
2. Психология труда, инженерная психология и эргономика в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Е.А. Климов [и др.]; под редакцией Е.А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 186 с.

Дикарев В.А.

доктор технических наук
профессор, начальник управления

Симбаев А.Н.

кандидат технических наук
доцент, ведущий научный сотрудник

Чеботарев Ю.С.

старший научный сотрудник

Кикина А.Ю.

космонавт-испытатель

Никитов Э.В.

ведущий инженер

Агаркова Ю.С.

научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И СРЕДСТВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛНОЙ ИЛИ
ЧАСТИЧНОЙ АВТОНОМНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОЙ
КОСМИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ**

**SOME ASPECTS OF THE USE OF COLLABORATIVE ROBOTIC
TECHNOLOGIES AND TOOLS TO ENSURE FULL OR PARTIAL
AUTONOMY OF A LONG-TERM SPACE EXPEDITION**

Аннотация. Рассматриваются вопросы исследования операционно-технологических аспектов использования коллаборативных роботизированных технологий и средств в обеспечение автономности выполнения совместных операций при ограничениях функциональных возможностей членов экипажа в условиях длительной космической экспедиции. В рамках рассмотрения интерфейсов взаимодействия оператора и робототехнической системы при применении коллаборативных роботов (космокоботов) предлагается модель достижения между компонентами эргатической системы (ЭС) «человек – РТС» сотрудничества путем недопущения конфликта и исключения безразличия. В целях верификации технологических процессов операционной и информационной поддержки деятельности

членов экипажа с использованием коллаборативных роботизированных технологий предлагается проведение научно-технических исследований по исследованию вопросов проектирования и отработки операционно-технологических аспектов использования коллаборативных роботизированных технологий и средств, а также оценку динамики изменения качества выполнения операторской деятельности членов экипажа.

Abstract. The issues of research of operational and technological aspects of the use of collaborative robotic technologies and tools to ensure the autonomy of joint operations with limitations of the functionality of crew members in conditions of a long space expedition are considered. As part of the consideration of the interfaces of interaction between the operator and the robotic system when using collaborative robots (cosmocobots), a model is proposed for achieving cooperation between the components of the man-RTS ES system by avoiding conflict and excluding indifference. In order to verify the technological processes of operational and information support for the activities of crew members using collaborative robotic technologies, it is proposed to conduct scientific and technical research to study the design and development of operational and technological aspects of the use of collaborative robotic technologies and tools, as well as to assess the dynamics of changes in the quality of the crew members' operator activities.

Ключевые слова: робототехническая система, коллаборативные роботы, эргатическая система, пилотируемый космический полет, интерфейс управления.

Keywords: robotic system, collaborative robots, ergatic system, manned space flight, control interface.

Важность и значимость развития космической робототехники, в том числе, в интересах создания и использования РТС для пилотируемых космических полетов, в частности для совместной работы с космонавтами, не вызывает сомнения. Одним из важных направлений исследований рассматривается изучение аспектов использования именно коллаборативных роботизированных технологий и средств для условий обеспечения полной или частичной автономности длительной космической экспедиции, поскольку не все задачи в условиях космического полета возможно выполнить одной единицей РТС, даже в случае ее исполнения в многофункциональной компоновке с возможностью выбора различных инструментов и изменении длин рычагов воздействия (манипуляторов) на объекты манипулирования.

Технологии взаимодействия человека с РТС отражены и успешно апробированы в таких космических экспериментах, как «Контур-2» [1], «Робонавт-2» [2], испытатель [3], где использовались и антропоморфные, и манипуляционные роботы. Следует отметить, что в истории создания и использования РТС на Российском сегменте международной космической станции (РС МКС) отсутствует опыт коллаборативного применения РТС различных типов.

Предполагается, что при рассмотрении коллаборативных РТС компоненты ЭС «космонавт – РТС» могут находиться в бинарных системных отношениях взаимодействия космонавта и РТС: конфликт, безразличие и сотрудничество. Конфликт определяется снижением целевой функции полезности ЭС «человек – РТС», безразличие – её неизменностью, сотрудничество – её повышением. Вместе с тем, целью создания и применения коллаборативных роботов (космокоботов) является достижение между компонентами системы ЭС «человек – РТС» сотрудничества путем недопущения конфликта и исключения безразличия. Проработка вопросов бесконфликтного функционирования ЭС «Человек – РТС» заключается в выборе типа и качественном проектировании интерфейсов взаимодействия оператора и управляемого им РТС, или группы РТС. Таким образом, открывается возможность для рассмотрения конура взаимодействия, где участниками ЭС являются операторы, управляющие РТС, и сами РТС, работающие как в ручном (копирующий режим управления), так и супервизором или автоматическом режиме управления. Подход к рассмотрению коллаборативного использования антропоморфной и манипуляционной робототехнической системы для операционной поддержки внекорабельной деятельности космонавтов [4], применительно к функционирующей на данный момент МКС, рассмотрен ранее на примере совместного использования роботизированного манипулятора (РМ) «European Robotic Arm» («ERA») и антропоморфной РТС космического эксперимента «Теледроид». В результате предварительного анализа выявлено, что применение роботизированного манипулятора «ERA» в рамках космического эксперимента «Теледроид» расширяет спектр исследования возможностей использования дистанционно-управляемого антропоморфного робота для операционной поддержки деятельности космонавтов в условиях орбитального полета, что может послужить заделом по созданию технологии операционной поддержки внекорабельной деятельности космонавтов на борту орбитальной станции с помощью телеуправляемого антропоморфного робота совместно с роботизированным манипулятором «ERA».

В целях верификации технологических процессов операционной и информационной поддержки деятельности членов экипажа с использованием коллаборативных роботизированных технологий и создание средств (КРТиС) в обеспечение автономности выполнения совместных операций при ограничениях функциональных возможностей в проекции на перспективные длительные пилотируемые космические экспедиции, актуальным является проведение научно-технических исследований по исследованию вопросов проектирования и отработки операционно-технологических аспектов использования коллаборативных роботизированных технологий и средств, а также оценку динамики изменения качества выполнения операторской деятельности членов экипажа с использованием КРТиС в условиях имитации факторов длительной космической экспедиции. В целях верификации технологических процессов операционной и информационной поддержки деятельности членов экипажа с использованием КРТиС в перспективе их применения на длительные пилотируемые космические экспедиции, актуальным является исследование вопросов проектирования и отработки операционно-технологических аспектов использования коллаборативных роботизированных технологий и средств, а также оценка динамики изменения качества выполнения (до, во время и после изоляции) операторской деятельности членов экипажа с использованием КРТиС в обеспечение автономности выполнения совместных операций при ограничениях функциональных возможностей членов экипажа. Это позволит, в дальнейшем, сформировать задел для создания организационно-методической документации по проектированию и отработке КРТиС для технологических процессов операционной и информационной поддержки деятельности членов экипажа в обеспечение автономности выполнения совместных операций деятельности космонавтов в ППКП в условиях имитации факторов длительной космической экспедиции.

Необходимые данные для решения этих проблем могут быть получены путем организации и проведения специальных экспериментальных исследований на пилотируемом космическом корабле с использованием бортовой версии комплексного тренажера РТС в целях отработки и дальнейшего развития КРТиС в обеспечение функционирования пилотируемых космических кораблей, обслуживание их систем в беспилотном полете, в том числе при нештатных ситуациях, а также процессов операционной и информационной поддержки космонавтов при внутри- и

внекорабельной деятельности в условиях ограничения функциональных возможностей членов экипажа.

Литература

1. Контур-2: эксперимент. – https://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboard-the-is-rs/cnts/experiments/kontur_2/ (дата обращения 16.05.2023).
2. Робонавт: эксперимент. – https://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboard-the-is-rs/cnts/experiments/robonavt_/ (дата обращения 16.05.2023).
3. Испытатель: эксперимент. – <https://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboard-the-is-rs/cnts/experiments/ispytatel/> (дата обращения 16.05.2023).
4. О возможности отработки коллаборативного использования антропоморфной и манипуляционной робототехнической системы для операционной поддержки внекорабельной деятельности космонавтов. Дикарев В.А., Кикина А.Ю., Чеботарев Ю.С., Никитов Э.В., Кондратенко М.В., Агаркова Ю.С. Пилотируемые полеты в космос. 2022. № 3 (44). С. 69-84.

УДК 629.78:641.1.613.2
eLIBRARY.RU: 89.25.00

Леговина В.С.

ведущий специалист по подготовке космонавтов

Тошева А.А.

специалист по подготовке космонавтов

Дедков Д.К.

к.т.н., ведущий научный сотрудник
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
Звездный городок

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ УПАКОВКИ ПРОДУКТОВ КОСМИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

COMPARATIVE STUDY OF SOME TYPES OF SPACE FOOD PACKAGING

Аннотация. Рассматривается ассортимент продуктов из состава рациона космического питания, описание типов упаковки, используемых для доставки, хранения и употребления этих продуктов.

Описывается исследование размеров и объемов упаковки продуктов из космического рациона питания, приводится сравнение с альтернативными способами упаковки.

Ключевые слова: питание космонавтов, рацион космического питания, пилотируемые космические полеты.

Abstract. The range of products from the composition of the space food diet is considered, the description of the types of packaging used for the delivery, storage and consumption of these products. A study of the sizes and volumes of packaging of products from the space diet is described, a comparison with alternative packaging methods is given.

Keywords: cosmonauts' nutrition, space nutrition ration, operated space flights.

Перед первым полетом человека в космос, ученые и технологи не имели точного представления, какой должна быть еда, как ее принимать, и как вообще организм человека отреагирует на прием пищи в условиях невесомости. Было принято решение остановиться на питании, апробированном в авиации.

Для первых краткосрочных полетов продукты упаковывались в тубы и пакеты из полимерной пленки под вакуумом. Для экипажей кораблей «Союз» и «Салют» в связи с длительным пребыванием экипажа на орбите потребовались рационы с большими сроками хранения. Это условие вместе с ограничениями по массе и объему рациона вызвало необходимость включения в его состав обезвоженных продуктов в виде концентратов, а также консервов в банках и тубах.

С развитием космического питания были созданы многокомпонентные пищевые продукты и бортовая система питания. На станции «Салют-6» рацион был укомплектован в основном из консервированных тепловой стерилизацией продуктов (80%), а рацион для экипажа «Салюта-7» был составлен преимущественно (на 65%) из продуктов сублимированной сушки.

При разработке упаковки продуктов космического питания необходимо учитывать ряд факторов: условия невесомости несут за собой невозможность принимать пищу из привычной человеку посуды; упаковка продуктов должна обеспечивать длительные сроки хранения и сохранность продукта при перегрузках во время транспортировки. Это накладывает особые требования к прочности тары и упаковке продуктов космического питания. Не следует также забывать об объеме мусора, который создает утилизация упаковки после употребления продуктов.

В состав рационов космического питания входят продукты промышленного производства в различных видах упаковки.

В настоящее время, в состав рациона питания космонавтов включают продукты сублимационной сушки в полиэтиленовой вакуумной упаковке, продукты, стерилизованные в металлических банках (объемом 100 и 250 мг) и продукты с малым содержанием влаги, упакованные в герметичные пакеты. Сравнительно недавно в состав рационов космического питания вошли продукты промышленного производства, в частности ООО «Экспериментальный центр М-Конс-1». Это различные консервы, компоты и прочее. Для их хранения и транспортировки используется мягкая фольгированная упаковка.



Рисунок 1. Банка металлическая 100 мл, упаковка фольгированная, 180 мл

На рисунке 1 представлено изображение металлической банки 100 мл и фольгированной упаковки 180 мл.

В таблице 1 приведены сравниваемые характеристики двух видов упаковок.

Таблица 1. Характеристики видов упаковки

	Банка металлическая 100 мл	Фольгированная упаковка 180 мл
Вес	С продуктом – 114 г Пустая – 14 г	С продуктом – 189 г Пустая – 6-8 г
Параметры тары	Диаметр – 74 мм Высота – 30 мм	Ширина -110 мм Высота – 160 мм Глубина с продуктом – 14 мм Глубина без продукта – 2 мм

Сравнивая размеры и вес, учитывая различный объем тары, можно прийти к выводу, что фольгированная упаковка при меньшей массе содержит больший объем продукта, по сравнению с металлической банкой. Сроки годности продуктов (схожих по составу) в обеих упаковках одинаковы и составляют 2 года. Фольгированная упаковка

позволит уменьшить объем и вес доставляемых на МКС грузов. В перспективе дальних космических полетов такой вид упаковки сократит объемы пищевых отходов.

Литература:

1. А.Н. Агуреев Основные итоги эксплуатации системы обеспечения питанием (СОП) экипажей МКС // Международная космическая станция. Российский сегмент. М.: Научная книга, 2011. Т. 1. С. 342 – 356.
2. Н.И. Аристов Космическое питание. Технологии. История и современность. // Актуальные проблемы авиации и космонавтики – 2017. Том 3. С. 980-982.
3. В.Ф. Добровольский «Космическая» пища: вчера, сегодня и завтра // Пищевая промышленность 8/2009, С.53.
4. В.Н. Серебряков Основы проектирования систем жизнеобеспечения экипажа космических летательных аппаратов. М.: «Машиностроение», 1983.

УДК 004.896:629.78.007

eLIBRARY.RU: 89.25.35

Дикарев В.А.

доктор технических наук, профессор
начальник управления

Симбаев А.Н.

кандидат технических наук доцент
ведущий научный сотрудник

Чеботарев Ю.С.

старший научный сотрудник

Кикина А.Ю.

космонавт-испытатель

Никитов Э.В.

ведущий инженер

Агаркова Ю.С.

научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

**ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА-**

ТРЕНАЖЕРА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РОБОТИЗАЦИИ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

PROSPECTS FOR THE CREATION AND USE OF AN INTEGRATED RESEARCH STAND-SIMULATOR OF ROBOTIC SYSTEMS IN ENSURING THE USE OF ROBOTICS TECHNOLOGIES FOR THE RUSSIAN ORBITAL STATION

Аннотация. Рассмотрены перспективы создания и использования комплексного исследовательского стенда-тренажера робототехнических систем в обеспечении использования технологий роботизации для Российской орбитальной станции, предложен обобщенный состав комплексного исследовательского стенда-тренажера робототехнических систем.

Abstract. The prospects of creating and using an integrated research stand-simulator of robotic systems in ensuring the use of robotics technologies for the Russian orbital station are considered, a generalized composition of an integrated research stand-simulator of robotic systems is proposed.

Ключевые слова: робототехническая система, стенд-тренажер, технологии освоения космоса, подготовка космонавтов, Российская орбитальная станция.

Keywords: robotic system, stand simulator, space exploration technologies, cosmonaut training, Russian Orbital Station.

Комплексный подход к изучению человеко-машинных интерфейсов [1], выбор оптимального состава роботизированного комплекса под задачи орбитальных космических аппаратов – заключается, на первом этапе, в создании комплексного исследовательского стенда-тренажера (КИСТ) робототехнических систем (РТС), предназначенного для подготовки космонавтов к управлению РТС при выполнении перспективных пилотируемых космических программ (ППКП). Данный КИСТ РТС анонсируется к использованию на Российской орбитальной станции (РОС), с целями подготовки и проведения целевых работ (ЦР) по космической робототехнике, включая исследования и экспериментальную отработку проблемных вопросов взаимодействия космонавтов с РТС в интересах обеспечения операционной и информационной поддержки деятельности экипажей при реализации ППКП, а также для

формирования у космонавтов умений и навыков по взаимодействию с РТС космического назначения.

КИСТ РТС может потенциально способствовать выполнению научно-прикладных и поисковых исследований в рамках подготовки и проведения ЦР по робототехнике на РОС. КИСТ РТС предлагается использовать для решения следующих обобщенных задач:

- подготовка космонавтов к управлению РТС (как физическими прототипами, так и виртуальными моделями) различного целевого назначения и конструктивного исполнения в различных условиях эксплуатации при реализации ППКП;
- формирование у космонавтов умений и навыков по использованию РТС в ППКП;
- проведение исследований и экспериментальной отработки проблемных вопросов взаимодействия космонавтов с РТС в интересах обеспечения технической и информационной поддержки деятельности экипажей при реализации ППКП;
- оценка человеко-машинных интерфейсов и функциональных возможностей космонавтов при использовании различных РТС;
- формирование базы исходных данных для проведения космических экспериментов в части взаимодействия космонавтов с образцами РТС, планируемыми к реализации в ППКП и т.п.

Реализация обобщенных задач КИСТ РТС, в том числе в интересах расширения задач и развития робототехнического обеспечения РОС, направлена на развитие и внедрение интеллектуальных интегрированных технологий виртуальной, дополненной реальности и манипуляции (элементов искусственного интеллекта) в РТС [2], подготовку и выполнение научно-прикладных и поисковых исследований по космической робототехнике в рамках примерных направлений перспективных ЦР в проекции на РОС, которые могут заключаться в экспериментальных исследованиях в условиях пилотируемых космических полетов (ПКП) следующих технологий и компонентов:

- отечественных компонентов и материалов с последующей сертификацией и унификацией для создания экспериментальных образцов и штатных робототехнических и интеллектуальных систем (РИС) – объектов и процессов для оценки адекватности их моделей, используемых при создании, испытании и исследовании экспериментальных образцов РИС для ПКП, а также при подготовке космонавтов;
- отечественных экспериментальных образцов роботов-помощников с элементами искусственного интеллекта, обеспечивающих

информационную и операционную поддержку деятельности космонавтов (в частности, при управлении др. бортовым оборудованием, научной аппаратурой и в составе групп);

- отечественных экспериментальных образцов РТС, обеспечивающих бигеминальность и коллаборативность в процессе выполнения совместной деятельности [3];

- отечественных экспериментальных образцов РТС, обеспечивающих замещение деятельности космонавтов;

- интеллектуальных систем виртуальной, дополненной и смешанной реальности для обеспечения безопасной деятельности экипажей пилотируемых космических аппаратов (ПКА);

- операторских качеств космонавтов по применению в ручных режимах РИС (в частности, для управления др. бортовым оборудованием, научной аппаратурой и в составе групп) в интересах адаптации подготовки космонавтов и усовершенствования этих систем для выполнения ППКП по исследованию и освоению объектов Солнечной системы;

- отечественных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для информационной поддержки экипажей после посадки возвращаемого аппарата (ВА) на Землю с орбитальной космической станции в рамках создания комплекса поиска и спасения космонавтов при старте пилотируемого транспортного корабля (ПТК) с космодрома «Восточный»;

- отечественных роботизированных технологий и средств для лиц с ограниченными возможностями в условиях ПКП;

- отечественных технологий и средств ситуационного дистанционного управления РИС для ПКП в рамках создания наземного пункта управления ими;

- вестибулярной устойчивости космонавтов и механизмов обеспечения ее натренированности применительно к использованию систем виртуальной, дополненной и смешанной реальности в деятельности экипажей ПКА и т.п.

Создание КИСТ РТС предполагается в трех модификациях: лабораторная, мобильная и бортовая. Функциональные возможности лабораторного варианта реализации наиболее широкие, поэтому далее представлен только этот вариант, включающий в себя:

- рабочие места, к которым подключены задающие устройства для управления РТС, а также средства визуализации технического зрения;

- рабочие места, на которые выводится видеoinформация от системы технического зрения РТС и/или на которых ведется фиксация различных технических параметров задающих устройств и РТС;

- рабочие места, на которые выводится видеоинформация от внешних потоковых видеокамер, установленных в зоне работы РТС, либо видеоинформация симулятора виртуальной модели зоны работы РТС и/или на которых ведется фиксация медицинских показателей операторов РТС;
- сервер для обеспечения связи между автоматизированными рабочими местами (АРМ);
- хранилище данных для функционирования баз данных;
- экраны общего пользования, на которые выводится обобщенная либо персонифицированная видеоинформация от всех АРМ для оценки действий операторов РТС специалистами и экспертами;
- комплекс программно-аппаратных средств для сопряжения лабораторного варианта КИСТ с его мобильным и бортовым вариантом.

Роботизированные информационно-интеллектуальные устройства могут быть использованы как в процессе внутрикорабельной и внекорабельной деятельности экипажей РОС, так в процессе внутрибазовой и внебазовой напланетной деятельности для оперативной и информационной поддержки экипажей ЛМ.

Литература

1. Человеко-машинные интерфейсы пилотируемых космических аппаратов: опыт и перспективы /В.А.Дикарев, А.Ю.Кикина, Б.И.Крючков, И.Н.Белозерова //Воздушно-космическая сфера: научно-популярный журнал. – № 2/2021. – С. 64-74.
2. Опыт применения виртуальной реальности для психологической коррекции в экспериментах с моделированием стрессоров космического полета /И.А.Розанов, А.В.Иванов, О.О.Рюмин, Ю.А.Бубеев //Методология современной психологии /Сб. под ред. Козлова В.В., Карпова А.В., Мазилова В.А., Петренко В.Ф. – М-Ярославль: ЯрГУ, ЛКИИСИ РАН, МАПН, 2022. – Вып. 16. – С. 333-344.
3. Чеботарев Ю.С., Дикарев В.А. О некоторых направлениях обеспечения коллаборативного взаимодействия космонавтов с робототехническими системами для пилотируемых космических полетов. //Труды международной научно-технической конференции «Экстремальная робототехника» (Proceedings of the International scientific and technological conference «Extreme robotics»). – 352 с. – 10.31776/ConfER.32.2021. – С. 65-77.

ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РОССИЙСКОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ (РОС)

PLATFORM FOR EXTRAVEHICULAR ACTIVITY AT THE RUSSIAN ORBITAL STATION (ROS)

Аннотация. В современной пилотируемой космонавтике перемещение космонавтов во время внекорабельной деятельности (ВКД) осуществляется с обязательной страховочной привязкой к поверхности станции, которая обеспечивает максимальную надёжность и безопасность. Также существует реактивное снаряжение для скафандров, позволяющее обойтись без привязки к внешней поверхности станции, но оно редко используется из-за более низкой надёжности по сравнению со страховочной привязкой. К тому же возникает психологический аспект у космонавта, не имеющего страховочной фиксации с поверхностью станции. Применение платформы для ВКД сочетает в себе высокую надёжность и мобильность передвижения обоих способов.

Ключевые слова: платформа, внекорабельная деятельность, дрон, российская орбитальная станция.

Abstract. In modern manned cosmonautics, the movement of astronauts during extravehicular activity (EVA) is carried out with mandatory safety binding to the surface of the station, which ensures maximum reliability and safety. There is also jet equipment for spacesuits, which allows you to do without binding to the outer surface of the station, but it is rarely used due to lower reliability compared to the safety binding. In addition, there is a psychological aspect for an astronaut who does not have a safety fixation with the surface of the station. The use of the platform for VCD combines high reliability and mobility of movement in both ways.

Keywords: platform, extravehicular activity, drone, Russian orbital station.

Для передвижения по внешней поверхности станции космонавты во время ВКД используют страховочные средства – фалы с карабинами и страховочные лебёдки. Эти же средства применяются и

для перемещения укладок с инструментами и оборудованием, устанавливаемым на поверхности станции.

На данный момент существуют технологии, позволяющие космонавтам не использовать страховку, такие как отечественная установка спасения космонавта (УСК) [1], производства АО «НПП «Звезда», а также американская установка Simplified Aid For EVA Rescue (SAFER) [2]. SAFER не является полноценной альтернативой традиционному способу перемещения со страховкой, а используется лишь в случае потери контакта космонавтом с поверхностью станции.

В докладе предлагается создание платформы для ВКД, которая может быть реализована на базе перспективной Российской орбитальной станции (РОС). Платформа является малым космическим аппаратом, сцепленным специальным фалом с орбитальной станцией, через который подаётся топливо и электроэнергия. Конструктивно платформа выполнена в виде четырёхугольной призмы, на боковых сторонах которой имеются крепления для укладок. В отличие от дрона, концепт которого был предложен [3] для обеспечения ВКД по подобному принципу, платформа даёт возможность транспортировать космонавта, укладку и устанавливаемые блоки научного оборудования к месту проведения ВКД. Платформа имеет двигатели коррекции и гиродины для ориентации и стабилизации. На борту платформы есть светодиодный фонарь и камеры видеонаблюдения. Платформа может обеспечивать дополнительное освещение рабочего пространства и вести видеотрансляции проведения ВКД.

Несколько точек крепления фала платформы позволит решить проблему её мобильности вдоль всей поверхности станции.

В работе также рассмотрен вопрос защиты от столкновения платформы со станцией во время ВКД. Это может обеспечиваться с помощью алгоритмов программного обеспечения, основанных на координатном перемещении платформы относительно поверхности станции, а также датчиков расстояния, ограничивая перемещение платформы в непосредственной близости станции. Платформа может обеспечивать дополнительное рабочее место оператора, стабилизируя своё положение и гася относительную скорость вблизи поверхности станции. Таким образом, работа космонавтов во время ВКД может проходить в труднодоступных местах станции, куда невозможно переместиться, используя страховочные фалы.

Применение таких платформ в безопасной мере позволит отработать технологию свободного перемещения без использования страховочных фалов.

Литература

1. описание УСК – URL: <http://www.zvezda-npp.ru/ru/node/76> (дата обращения 22.05.2023);
2. SAFER – URL: https://www.nasa.gov/missions/shuttle/f_saferspacewalk.html (дата обращения 22.05.2023);
3. Материалы 57-х научных чтений, посвящённых разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского, часть 2, Калуга, 2022 г. – стр. 240, «Применение дрона для внекорабельной и внутрикорабельной деятельности на российской орбитальной станции (РОС)».

УДК 629.78.018.7:629.782
eLIBRARY.RU: 89.00.00

Курицын А.А.

доктор технических наук

начальник управления

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

Кутник И.В.

ведущий сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВАЖНОСТИ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА БОРТУ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПКК

EMPIRICAL ESTIMATOR OF THE DEGREE OF IMPORTANCE OF LINES OF SCIENTIFIC-APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS ONBOARD FUTURE MANNED SPACE VEHICLES

Аннотация. Одним из возможных методов оценки степени важности направлений научно-прикладных исследований и экспериментов на борту пилотируемого космического комплекса может быть эмпирический метод исследования путем анкетирования космонавтов, совершивших космический полет, и ведущих специалистов космической отрасли.

Ключевые слова: пилотируемая космическая программа, Луна, научно-прикладные исследования и эксперименты, пилотируемый космический комплекс.

Abstract. One of the possible methods to estimate the degree of importance for the lines of scientific-applied research and experiments onboard a manned space complex can be an empirical study method by questioning the cosmonauts accomplished the space mission as well as the leading specialists in the space sector.

Keywords: manned space exploration program, the Moon, scientific-applied research and experiments, manned space complex.

Опыт пилотируемых космических полетов показывает, что к настоящему времени мировая пилотируемая космонавтика перешла от этапа испытаний космической техники и исследований возможности полетов человека в космос к этапу практического освоения космического пространства: околоземного и окололунного [1, с. 66]. Важнейшей задачей выполнения пилотируемых космических полетов стало выполнение космонавтами научной программы, что подразумевает проведение на борту пилотируемых космических комплексов (ПКК) научно-прикладных исследований и экспериментов (НПИ). Развитие пилотируемых космических аппаратов, как в нашей стране, так и за рубежом, предусматривает создание и развертывание на околоземной орбите и окололунной орбите космических станций, рассчитанных на длительный период эксплуатации, и тем самым значительно расширяющих потенциал научных исследований и использования космоса в интересах социально-экономического развития стран мира.

При выборе состава научной программы целесообразно ввести такое понятие, как степень важности конкретных направлений научных исследований, которые предполагаются к выполнению на борту перспективных ПКК. Степень важности направлений исследований на борту ПКК может являться одним из критериев при создании комплекса научной аппаратуры разрабатываемого ПКК.

Для определения степени важности направлений научно-прикладных исследований и экспериментов на борту перспективных ПКК применительно к РОС и лунной программе был использован метод анкетирования, для чего составлен опросный лист. В опросный лист включены направления и разделы направлений НПИ, которые определены профильными секциями координационного научно-технического совета Госкорпорации «Роскосмос» [2]. Использовалась следующая шкала оценки степени важности направлений НПИ на

борт перспективных ПКС (балл): 0-1 – очень низкий; 2-3 – низкий; 4-6 – средний; 7-8 – высокий; 9-10 – очень высокий. Опрос проходил с сентября 2022 года по ноябрь 2022 года. Всего в опросе принимали участие 20 экспертов. Из них 16 экспертов являются сотрудниками ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина», и 4 эксперта – представители ведущих организаций Госкорпорации «Роскосмос».

Результаты представлены в виде диаграмм средних оценок экспертов (пример на рис. 1).

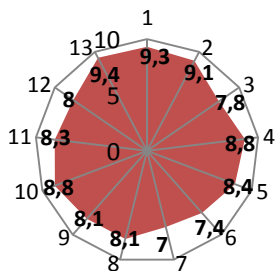


Рис. 1. Пример диаграммы средних оценок экспертов (направление НПИ «Космическая биология и физиология»)

В процессе обработки данных проведены следующие расчеты: среднее арифметическое значение – \bar{X} , стандартное отклонение – S , коэффициент вариации – $V\%$, коэффициент конкордации Кендалла (согласованность мнений экспертов) – W и достоверность коэффициента конкордации – критерий χ^2 (Пирсона) по каждой группе экспертов [3].

Полученные на основе проведенного анкетирования данные позволили провести ранжирование по степени важности направлений НПИ применительно к перспективной российской орбитальной станции и лунному пилотируемому комплексу. Проведена оценка достоверности коэффициента конкордации Кендалла групп специалистов, которая показала достоверность полученных данных. Данные результаты могут быть использованы при оценке направлений НПИ для перспективных ПКС и определении комплекса научной аппаратуры ПКС.

Литература

1. Подход к формированию комплексов научной аппаратуры перспективных пилотируемых научных модулей с использованием

аппарата дискретной математики. Курицын А.А., Кутник И.В., Чуб Н.А. Космонавтика и ракетостроение. 2021. № 4 (121). С. 66-81.

2. Положение о порядке планирования и проведения целевых работ на Международной космической станции (Положение ЦР-МКС), 2018, <https://tsniimash.ru/upload/iblock/>.

3. Kendall M. Rank correlation methods. London: Griffin, 1970. 202 p.

УДК:

eLIBRARY.RU:60.33.51

Захаров О.Е.

главный специалист службы
историко-образовательной

Веденина Ю.О.

специалист Космоцентра
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина
Звездный городок

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ С ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖЬЮ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К РАЗВИТИЮ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

MODERN DIRECTIONS OF WORK WITH TALENTED YOUNG PEOPLE TO FORM A PROFESSIONAL INTEREST IN THE DEVELOPMENT OF THE SPACE INDUSTRY

Аннотация. На протяжении более 10 лет в ЦПК имени Ю.А. Гагарина развивается молодежный образовательный Космоцентр. Особенностью его профориентационной деятельности является использование принципов профессиональной подготовки космонавтов. В докладе анализируется состояние современного дополнительного образования и направления его развития для поддержания актуальности деятельности Космоцентра.

Ключевые слова: Космоцентр, дополнительное образование, профориентация, обучение, подготовка космонавтов.

Abstract. For more than 10 years, the Gagarin Center has been developing a youth educational Space Center. The peculiarity of his career guidance activities is the use of the principles of professional training of

cosmonauts. The report analyzes the state of modern additional education and the directions of its development to maintain the relevance of the Cosmocenter's activities.

Keywords: Space center, additional education, career guidance, training, training of cosmonauts.

«Ясно, что не очень-то легко найти гения, и нет ничего удивительного в том, что мы его не видим, хотя он и был. Вы скажете, что он сам должен проявить себя, выплыть на свет Божий, показать себя людям великими делами. Правда, это иногда возможно, но не всегда».

Константин Эдуардович Циолковский, из книги «Горе и гений», с.24

На протяжении более 10 лет в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина развивается как образовательный и социальный проект молодежный образовательный Космоцентр. Целью его создания было привлечение молодых мотивированных кадров в космическую отрасль путем проведения различных профориентационных мероприятий, предоставления возможности непосредственно «прикоснуться» к профессии космонавт и другим профессиям отрасли.

Проект начинался с разработки интерактивных познавательных программ с детьми, постепенно переходя в плоскость развития Космоцентра как субъекта дополнительного образования.

В рамках проекта стоит задача через различные форматы вовлечь работников образования в модернизацию технологий работы с детьми. Космоцентр в этом смысле становится действительно школой работы с детьми и педагогами.

Хорошим опытом для сотрудников Космоцентра стало их участие в различных детско-юношеских проектно-ориентированных профориентационных программах Роскосмоса.

Космоцентр ЦПК может и должен организовывать и проводить обучение преподавателей, проводить мастер-классы, межрегиональные и международные конкурсы, детские образовательные лагеря на космическую тематику

Для этого необходимо:

- постоянное обучение персонала;
- модернизация оборудования;
- разработка современных программ дополнительного образования;
- финансовое обеспечение;

Выстраивание системы непрерывного дополнительного образования от детского сада до студенчества, поддержка высшего образования,

проведение практик, семинаров, мастер-классов и т.п. поможет привлечь мотивированных специалистов для осуществления программы освоения космического пространства, послужит формированию профессионального интереса к развитию космической отрасли.

Литература

1. Захаров, О. Е. Космоцентр ФГБУ "НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина" как базовая площадка инновационного научно-образовательного консорциума Роскосмоса / О. Е. Захаров, Ю. О. Веденина // Пилотируемые полеты в космос : Материалы XI Международной научно-практической конференции, Звездный городок, Моск. обл., 10–12 ноября 2015 года. – Звездный городок, Моск. обл.: Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, 2015. – С. 495-496. – EDN WCRMGF.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU:

Дмитриев В.Н.

начальник научно-методической лаборатории
кандидат военных наук, с.н.с.

Темарцев Д.А.

заместитель начальника управления,
кандидат технических наук

Кондрат А.И.

заместитель начальника управления

Ковинский А.А.

научный сотрудник

кандидат педагогических наук

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ ПОСЛЕПОЛЕТНОГО МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО РАЗБОРА ПО АНАЛИЗУ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖА И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОСМИЧЕСКОМ ПОЛЕТЕ

THE COMPOSITION AND CONTENT OF THE ACTIVITIES OF SPECIALISTS IN THE PREPARATION AND CONDUCT OF THE

POST-FLIGHT INTERDEPARTMENTAL REVIEW TO ANALYZE THE RESULTS OF CREW TRAINING AND ITS ACTIVITIES IN SPACE FLIGHT

Аннотация. В докладе рассматриваются аспекты информационно-аналитической деятельности специалистов ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» при подготовке и проведении послеполетных мероприятий с российскими членами экипажей Международной космической станции (МКС) по анализу результатов подготовки и деятельности экипажа в космическом полете.

Ключевые слова: экипаж, МКС, ПКА, вопросы экипажу, встречи с экипажем, замечания и предложения, совершенствование, подготовка космонавтов, эргономика, космическая техника, экспресс-отчёт.

Abstract. The report examines aspects of information and analytical activities of specialists of the Gagarin Cosmonaut Training Center in the preparation and conduct of post-flight activities with Russian crew members of the International Space Station (ISS) to analyze the results of training and crew activities in space flight.

Keywords: crew, ISS, spacecraft, questions to the crew, meetings with the crew, comments and suggestions, improvement, cosmonaut training, ergonomics, space technology, express report.

После завершения космического полета и посадки экипажи (члены экипажа) МКС участвуют в послеполетном межведомственном разборе (МВР) по анализу результатов подготовки экипажа и его деятельности по выполнению программы космического полета.

Для оказания поддержки экипажу при осуществлении указанных мероприятий МВР в ЦПК создается рабочая группа (РГ) специалистов от подразделений ЦПК, участвующих в подготовке космонавтов (экипажей) по соответствующим тематическим направлениям.

Анализ основных документов, регламентирующих проведение МВР, показывает, что состав и содержание информационно-аналитической деятельности специалистов ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» (ЦПК, Центр) должны обеспечивать своевременную и качественную реализацию следующих мероприятий по анализу результатов подготовки экипажа и его деятельности в космическом полете:

– подготовка к проведению встреч экипажа со специалистами ЦПК и смежных организаций, включающая разработку (актуализацию) вопросов экипажу МКС, характеризующих проведенную подготовку экипажа к полету и его деятельность при выполнении программы

космического полёта, с учетом выявленных в ходе полета отклонений в действиях экипажей, а также высказанных экипажем в полете замечаний и предложений;

- проведение рабочих встреч экипажа со специалистами ЦПК, головной организации-разработчика ПКА, организаций-разработчиков иной КТ, постановщиками космических экспериментов (целевых работ), медицинскими специалистами и получение от экипажа экспертной информации о действиях экипажа при выполнении программы полета на МКС и достаточности проведенной с ним подготовки;

- подготовка и согласование с экипажем материалов в первую часть «Экспресс-отчёта экипажа о выполнении программы космического полета» на основе сбора, анализа и систематизации данных, полученных от экипажа в ходе встреч и данных, полученных из ЦУП-М о полете, а также представление согласованного материала ответственному специалисту ЦПК;

- подготовка и согласование с экипажем замечаний и предложений по совершенствованию ПКА, жизнеобеспечения и деятельности экипажей по выполнению программы научно-прикладных исследований (НПИ) и целевых работ, внекорабельной деятельности, подготовки космонавтов и др. а также их выдача ответственному специалисту ЦПК;

- подготовка материалов в доклад представителя ЦПК на МВС по оценке результатов подготовки экипажа и его деятельности в полете, оформление материалов проведения МВС и их рассылку в заинтересованные организации.

- подготовка и обеспечение работы аудио и мультимедийных средств в ходе информационного сопровождения встреч экипажа со специалистами.

При этом оценка результатов подготовки экипажей МКС и деятельности экипажа осуществляются на всех этапах (рисунок 1):

- при подготовке к космическому полету осуществляется специалистами ЦПК и смежных организаций (организации-разработчика ПКА, постановщиков НПИ, ИМБП и др.);

- при выполнении космического полета осуществляется специалистами головной организации-разработчика ПКА, постановщиков НПИ, ИМБП, ЦПК и др. организаций;

- в ходе послеполетного межведомственного разбора осуществляется специалистами ЦПК, организаций-разработчика ПКА, постановщиков НПИ, ИМБП и др. организаций.

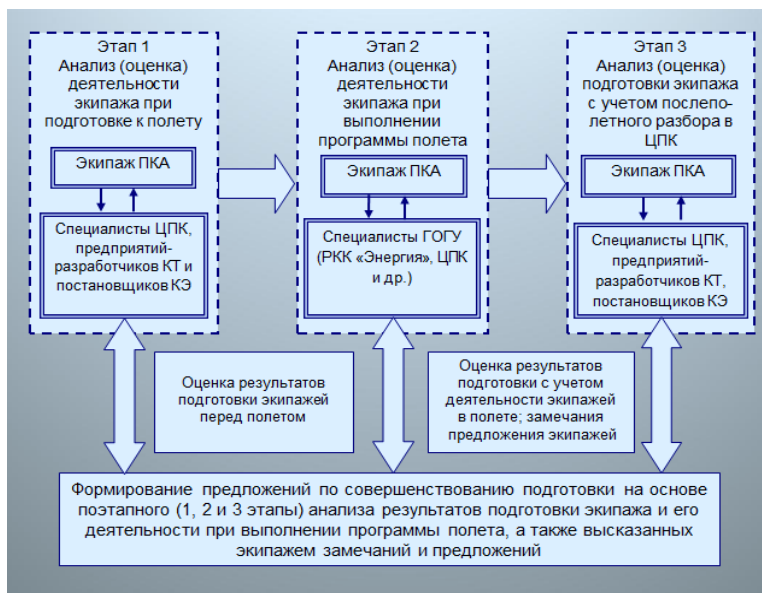


Рис. 1. Последовательный анализ и оценка результатов подготовки экипажей к выполнению программы полета и формирование предложений по ее совершенствованию

Своевременная и качественная подготовка и проведение специалистами РГ ЦПК всего комплекса мероприятий по послеполетному МВР базируются на общем алгоритме информационно-аналитической деятельности по сбору, анализу и систематизации информации о подготовке экипажа и его деятельности в полете, полученной в ходе встреч от экипажа и переданной из ЦУП-М, в том числе данных об ошибочных действиях экипажа ПКА (рисунок 2).



Рис. 2 – Общий алгоритм деятельности специалистов ЦПК при подготовке и проведении МВР по анализу результатов подготовки экипажа и его деятельности в полете

Литература

1. О роли подтвержденных оценок в технологии последовательной коррекции функционирования целевой системы «ЦУП-экипаж-МКС», А.В. Малов, В.Н. Дмитриев – Пилотируемые полеты в космос, № 2 (2). 2011 - С.132-136.
2. Роль космонавтов в создании и совершенствовании космической техники, Дмитриев В.Н., Кондрат А.И., Темарцев Д.А., в книге: К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ. Материалы 57-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Калуга, 2022. С. 207-210.
3. Основные результаты подготовки и деятельности 67-й экспедиции МКС при выполнении программы космического полета, О.Г. Артемьев, Д.В. Матвеев, С.В. Корсаков, А.И. Кондрат, В.В. Несмеянов, П.А. Сабуров, В.А. Копнин – Пилотируемые полеты в космос, № 1 (46). 2023 - С.5-19.

УДК 629.78:004.94
eLIDRARY RU 89.35.15

Пушкарь О.Д.
кандидат технических наук
заместитель начальника Центра
пилотируемых программ ЛО «ЦНИИмаш»
г. Королёв
Ерохин В.А.
инженер АО «ЦНИИмаш»
г. Королёв

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИКЛОГРАММ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

PLANNING FOR THE COSMONAUTS' EXTRAVEHICULAR ACTIVITIES CYCLOGRAMS ON THE LUNAR SURFACE USING SIMULATION MODELING

Аннотация. Для формирования циклограммы внекорабельной деятельности необходимо рассчитывать время её выполнения. Для упрощения этого процесса можно использовать имитационное моделирование. На основе данных о математическом ожидании времени выполнения операции, модель позволит рассчитывать длительность

выполнения ВКД в режиме реального времени с помощью ЦУП или вычислительных средств скафандра космонавта.

Ключевые слова: внекорабельная деятельность, имитационная модель, сети Петри, статистический анализ, циклограмма.

Abstract. To form a cyclogram of extravehicular activity, it is necessary to calculate the time of its implementation. Simulation modeling can be used to simplify this process. Based on the data on the mathematical expectation of the execution time of operations, the model will allow calculating the duration of the EVA in real time using the MCC or the computing facilities of the astronaut's spacesuit.

Keywords: extravehicular activity, simulation model, Petri nets, statistical analysis, cyclogram.

Внекорабельная деятельность (ВКД) экипажей лунных экспедиций предполагает многочасовую работу космонавтов на поверхности Луны. Выполнение операций по установке и обслуживанию научной аппаратуры, разведке полезных ископаемых на значительном расстоянии от шлюзовых отсеков связано с риском для жизни и здоровья человека в случае возникновения нештатных ситуаций, обусловленных неисправностями скафандра, отказами средств передвижения по поверхности Луны или ухудшением состояния здоровья космонавтов. Циклограмма ВКД - программа работы космонавтов за пределами герметичных отсеков - должна гарантировать возможность возвращения космонавтов в шлюзовую отсек при возникновении любой из расчётных нештатных ситуаций в течение заранее заданного интервала времени, величина которого зависит от вида нештатной ситуации.

Решение поставленной задачи может быть выполнено на основе дискретно-событийного стохастического моделирования, которое предполагает рассмотрение динамического процесса внекорабельной деятельности как последовательности состояний процесса ВКД с описанием вероятностной логики генерирования событий, приводящих в дискретные моменты времени к переходу динамических объектов - образов космонавтов - из одного состояния в другое. К состояниям процесса внекорабельной деятельности можно отнести операции ВКД (выполнение прямого и обратного шлюзования, открытие и закрытие выходного люка, работа с научной аппаратурой, переезды на луноходе и др.). а также нештатные ситуации, связанные с отказами техники и ухудшением состояния здоровья космонавтов. Переход из одного состояния в другое осуществляется при выполнении определённых условий, прежде всего, основанных на планируемом, их затратах времени

на ту или иную операцию. Эффективным математическим аппаратом моделирования случайных дискретных динамических процессов являются цветные стохастические сети Петри.

Циклограммы внекорабельной деятельности космонавтов предлагается формировать с использованием метода имитационного моделирования, под которым понимается проведение численных экспериментов с компьютерной моделью процесса ВКД, разработанной на основе сети Петри

В докладе представлены результаты статистической обработки результатов численных экспериментов с имитационной моделью гипотетической циклограммы внекорабельной деятельности космонавтов на поверхности Луны.

УДК 006.1

eLIBRARY.RU:84.01.05

Тарханова С.П.

главный специалист по техническому контролю

Ростоширов Т.Н.

начальник службы качества

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ЕЕ РОЛЬ, МЕСТО И ЗНАЧИМОСТЬ ПРИ СОЗДАНИИ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

STANDARDIZATION, ITS ROLE, PLACE AND SIGNIFICANCE IN CREATING SIMULATORS FOR COSMONAUTS TRAINING

Аннотация. В процессе создания тренажеров по подготовке космонавтов необходимо руководствоваться стандартизированными понятиями и определениями. При их отсутствии, следует инициировать разработку.

Ключевые слова: Стандартизация, унификация, космический тренажер, качество продукции.

Abstract. In the process of creating simulators for the training of cosmonauts, it is necessary to be guided by standardized concepts and definitions. In their absence, initiate development.

Keywords: Standardization, unification, space simulator, product quality.

Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их многократного использования, направленная на достижение унификации в сферах производства и обращения продукции, повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

Стандартизация основывается на объединенных достижениях науки, техники и практического опыта и определяет основу настоящего и будущего развития и осуществляется неразрывно с прогрессом.

Различают государственную (национальную) стандартизацию и международную стандартизацию.

Государственная стандартизация – форма развития и проведения стандартизации, осуществляемая под руководством государственных органов по единым государственным планам стандартизации.

Международная стандартизация проводится специальными международными организациями или группой государств, для облегчения взаимной торговли, научных, технических и культурных связей.

В России действует государственная система стандартизации (ГСС), объединяющая и упорядочивающая работы по стандартизации в масштабе всей страны, на всех уровнях производства и управления на основе комплекса государственных стандартов.

Специалисты Центра подготовки космонавтов, в рамках ГОЗ, выполняют задание по созданию комплексного тренажера по подготовке космонавтов для корабля «Орел» и серии тренажеров, для проектируемой станции «РОС».

В процессе проектирования специалисты столкнулись проблемами, связанными с отсутствием ряда стандартов устанавливающих требования к космическим тренажерам.

Стандарт – документ, в котором устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

Для повышения качества продукции, на основе разработанных стандартов для тренажеров авиационных, необходимо инициировать разработку серии национальных стандартов, предъявляющих

требования к созданию тренажеров для подготовки космонавтов. Опыт эксплуатации и создания тренажеров для подготовки космонавтов позволит специалистам Центра разработать необходимые стандарты.

Целью стандартизации является

1. Установление требований к качеству готовой продукции на основе стандартизации ее качественных характеристик, а также характеристик сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
2. Разработка и установление единой системы показателей качества продукции, методов и средств контроля и испытаний, а также необходимого уровня надежности изделий с учетом их назначения и условий эксплуатации;
3. Установление норм, требований и методов в области проектирования и производства с целью обеспечения оптимального качества и исключения нерационального многообразия видов, марок и типоразмеров продукции;
4. Развитие унификации промышленной продукции, повышения уровня взаимозаменяемости, эффективности эксплуатации и ремонта изделий;
5. Обеспечение единства и достоверности измерений, создание государственных эталонов единиц физических величин.

Литература

1. ГОСТ Р 57259-2016 Тренажеры авиационные

УДК 629.78

eLIBRARY.RU:

Кондрат А.И.

заместитель начальника 1 управления
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

Темарцев Д.А.

кандидат технических наук
заместитель начальника 1 управления по НИИР

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

Ковинский А.А.

кандидат педагогических наук

научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПОСОБИЙ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

SUGGESTIONS FOR THE USE OF INTERACTIVE MANUALS AT THE COSMONAUT TRAINING CENTER

Аннотация. В настоящее время в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (ЦПК) существуют классические формы подготовки космонавтов в виде теоретических и практических занятий, семинаров и экзаменов, где используются электронные и печатные учебные пособия с контрольными вопросами. В контексте преобразований, вызванных цифровой трансформацией, которая требует переосмысления подходов и методов подготовки космонавтов, электронное обучение в Центре находится на стадии активного становления. Приводятся предложения по использованию интерактивных учебных пособий в ЦПК для трех групп: космонавты, специалисты по подготовке космонавтов и общественности. Также приводится предложение по этапам создания интерактивного пособия и его по типовой структуре.

Ключевые слова: интерактивные учебные пособия, видеоуроки, онлайн-курсы, теория, космическая техника, подготовка, космонавты, ЦПК, космос.

Abstract. Currently, at the Yu.A. Gagarin Cosmonaut Training Center there are classical forms of cosmonaut training in the form of theoretical and practical classes, seminars and exams, where electronic and printed textbooks with control questions are used. In the context of the transformations caused by digital transformation, which requires a rethinking of the approaches and methods of training astronauts, e-learning at the Center is at the stage of active development. Suggestions are made on the use of interactive training aids in the CPC for three groups: cosmonauts, cosmonaut training specialists and the public. It also provides a proposal for the stages of creating an interactive manual and its typical structure.

Keywords: interactive tutorials, video tutorials, online courses, theory, space technology, training, astronauts, CTC, space.

За прошедшие более чем 60 лет в ЦПК создана уникальная система отбора, подготовки и послеполетной реабилитации космонавтов, позволяющая готовить экипажи к выполнению различных задач на орбите: сборке больших конструкций, мониторингу земной поверхности, выполнению медико-биологических экспериментов,

научных исследований и экспериментов в интересах других областей науки и экономики [2, с. 9].

Исходя из анализа данных, разработаны предложения по использованию интерактивных учебных пособий в ЦПК для трех групп: космонавты, специалисты по подготовке космонавтов и общественности.

Космонавты. Интерактивные учебные пособия могут быть использованы на всех этапах подготовки космонавтов. Такие пособия могут включать в себя видеоуроки, онлайн-курсы, 3D-модели космических объектов и миссий, симуляторы для тренировки реакции на чрезвычайные ситуации, а также интерактивные задания и тесты для проверки знаний [1]. Также интерактивные учебные пособия могут помочь космонавтам лучше понять сложные процессы и применять их на практике. Они могут быть особенно полезны для обучения космической навигации, управления космическими аппаратами и выполнения экспериментов в условиях невесомости [4]. Эти пособия также могут использоваться для восстановления знаний и подготовки космонавтов к различным ситуациям в космосе, что необходимо для длительных миссий. Необходимость данных пособий возрастает в периоды проведения необходимых ограничительных санитарно-эпидемиологических (карантинных) мероприятий (грипп, ОРВИ, Ковид и др.) [3]. Однако, такие учебные материалы не должны полностью заменить классические виды занятий, в процессе которых формируются необходимые навыки и умения космонавтов для выполнения космического полета.

Специалисты по подготовке космонавтов. Интерактивные пособия для специалистов по подготовке космонавтов могут быть полезны как для тех, кто только начинает свой путь в ЦПК, так и для тех, кто уже имеет опыт и хочет обновить или расширить свои знания и навыки. Они могут способствовать формированию не только теоретических знаний, но и практических навыков, которые могут быть использованы в повседневной деятельности. Интерактивные пособия могут быть гибкими и адаптивными, с одной стороны позволяя пройти курс со своей скоростью и в удобное для себя время, а с другой стороны ограничить время изучения, чтобы узнать возможности обучаемого [1].

Общественность. Использование интерактивных пособий для популяризации космонавтики позволит заинтересовать общественность проблемами космоса и подготовки к космическим полетам, в какой-то степени почувствовать себя космонавтом. Их использование может помочь людям лучше понимать, как работает

ЦПК и какую подготовку проходят космонавты перед полетом. Пособия могут включать в себя такие темы, как история пилотируемой космонавтики, космическая техника. Пособия могут быть доступны на разных языках и предоставлять информацию в доступной форме, которую люди могут легко понимать. Для общественности такие интерактивные пособия могут стать возможностью получить более глубокое понимание и рассмотреть ЦПК как место работы. В целом, онлайн курсы могут помочь расширить кругозор людей и заинтересовать молодежь [1].

В докладе приводится предложение по этапам создания интерактивного пособия и его типовой структуре на примере «Справочника нового сотрудника в ЦПК».

Литература

1. Интерактивное учебное пособие URL: <https://videouroki.net/webinar/sozdaiom-intieraktivnoie-uchieбноie-posobiie.html>.
2. Курицын А.А., Харламов М.М., Хрипунов В.П. Система подготовки космонавтов в Российской Федерации, 2020, ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина». – ISBN 978-5-9908008-3-0.
3. Шукшунов В.Е., Янюшкин В.В., Харламов М.М. и др. Учебный комплекс подготовки космонавтов с возможностью дистанционного доступа // Пилотируемые полеты в космос. № 4(37)/2020, Звёздный городок. – С. 57-71. - ISSN 2226-7298.
4. Щербинин Д.Ю. Подготовка космонавтов на основе компьютерной обучающей системы виртуального окружения / Материалы научных Чтений памяти К.Э. Циолковского г. Калуга, 2007.

УДК 629.78.018.7:629.782
eLIBRARY.RU: 89.00.00

Курицын А.А.
доктор технических наук
начальник управления
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
Звездный городок
Ковинский А.А.
кандидат педагогических наук
научный сотрудник
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
Звездный городок

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ПИЛОТИРУЕМОГО ОСВОЕНИЯ ЛУНЫ

ANALYSIS OF THE DIRECTIONS OF THE MOON MANNED EXPLORATION

Аннотация. Проведенный в докладе анализ направлений и планов освоения Луны и окололунного пространства различными странами показывает все возрастающий интерес ведущих космических государств к этому спутнику Земли.

Ключевые слова: пилотируемая космическая программа, Луна, деятельность космонавтов, пилотируемый космический корабль.

Abstract. The analysis of the lines and plans of exploring the Moon and cislunar space by various countries given in the paper shows the growing interest of leading space powers in this Earth's satellite.

Keywords: manned space program, the Moon, activity of cosmonauts, manned space vehicle.

Анализ деятельности различных космических агентств показывает, что мировая пилотируемая космонавтика переходит к новому этапу своего развития – к полномасштабным программам освоения Луны и окололунного пространства. Ряд стран (США и страны европейского союза, Россия, Китай, Индия) представляют проекты создания пилотируемых кораблей нового поколения и тяжелых ракет-носителей, осуществления пилотируемых полетов к Луне. Выбраны наиболее перспективные точки создания лунных баз. Ряд проектов представляется зарубежными частными компаниями.

Российская федеральная космическая программа 2016-2025гг в области пилотируемых полетов предусматривает создание научно-технических заделов для полетов к Луне: программа предусматривает создание необходимого задела для полномасштабного исследования Луны после 2025 года и осуществление к 2030 году посадки человека на Луну [1, с. 4]. Стратегия развития национальной пилотируемой космонавтики подразумевает исследование и освоение Луны как стратегически важного космического объекта, находящегося в доступном околоземном пространстве, обладающего огромным количеством ресурсов, предоставляющего уникальные возможности для проведения научных исследований и непосредственно представляющего научный интерес как небесное тело, обеспечивающее отработку технологий межпланетных полетов и напланетной деятельности.

В настоящее время существует несколько проектов полетов к Луне, предложенных различными странами. При этом, программа НАСА Artemis практически уже начала выполняться, осуществлена первая миссия Artemis I, которая являлась демонстрацией работы систем космического корабля Orion в условиях космического полета к Луне.

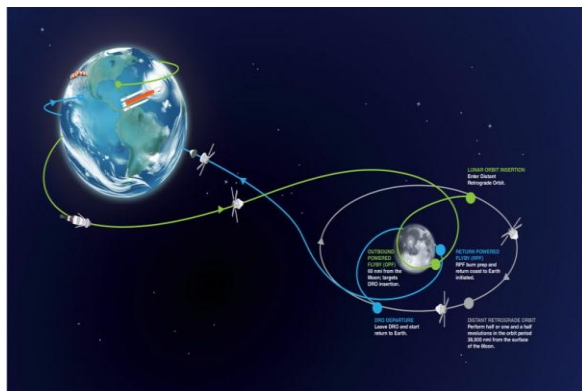


Рис. 1. Траектория полета корабля Orion по программе Artemis I

Выполнение пилотируемых полетов к Луне и в дальний космос внесет новые виды работ космонавтов в космическом полете, такие как: управление пилотируемым космическим аппаратом при полете к Луне, выполнение операций при посадке и взлете с Луны, также целевые и научные работы на поверхности Луны. Характерным отличием полета к Луне является деятельность космонавтов по управлению связкой космических аппаратов, например: пилотируемый корабль, лунный взлетно-посадочный комплекс и межорбитальный буксир. Наиболее ответственными операциями будут: посадка на Луну, взлет с поверхности Луны, стыковка с кораблем, посадка на поверхность Земли [2, с. 6]. Особенности деятельности космонавтов (астронавтов) при выполнении целевых задач в лунных миссиях будут: выполнение программы научных исследований на Луне, разработки лунных ресурсов, отработка новых технологий, в том числе отработка технологий полетов в дальний космос. Характерным для напланетной деятельности космонавтов будет являться широкое использованием космонавтами транспортных и робототехнических средств, большие объемы работы в скафандрах, отличающиеся от работы в скафандрах при ВКД на орбите Земли [3, с. 3].

Необходимость подготовки космонавтов к новым видам деятельности при выполнении космических полетов потребует адаптации теоретических и практических подходов к управлению процессом подготовки экипажей лунных пилотируемых кораблей на технических средствах подготовки применительно к лунным экспедициям. Создание научно-обоснованных программ подготовки космонавтов на технических средствах подготовки и, в дальнейшем, управление процессом подготовки космонавтов на основании оценки качества подготовленности космонавтов, возможность изменения программ подготовки с учетом коррекции планов освоения Луны потребуют использования технологии адаптивного управления процессом подготовки космонавтов [4, с. 55].

В докладе представлены существующие отечественные проекты полетов к Луне как пилотируемые, так и беспилотные, а также особое внимание уделено начавшемуся проекту НАСА Artemis, проекту создания международной лунной станции Lunar Gateway. Кратко приведены исторические аспекты освоения Луны.

Сделан вывод, что в ближайшие годы ряд стран будут осуществлять пилотируемые полеты в окололунное пространство с последующей высадкой на поверхность Луны и осуществлением напланетной деятельности. Другим вариантом освоения окололунного пространства является создание лунной орбитальной станции, для чего рассматриваются различные орбиты: низкие, высокие, ГАЛО (HALO) орбиты.

Литература

1. Федеральная космическая программа России на период 2016-2025 годы. <https://www.roscosmos.ru/22347/>, дата обращения 17.05.2023.
2. Кононенко О.Д. Пути совершенствования профессиональной деятельности космонавтов. – Пилотируемые полеты в космос. 2022. № 2 (43). С. 6–18.
3. The Study Of Topical Issues Related To The Features Of The Moon Expeditions Activity. A.A. Kuritsyn, Yu.V. Lonchakov, V.A. Sivolap, I.G.Sokhin, Yu. B. Sosyurka, Yu. I. Malenchenko. 68nd International Astronautical Congress – 2017, Adelaide, Australia, IAC Paper, IAC-17.B3.5.5x38604.
4. Курицын А.А. Адаптация теоретических подходов к управлению процессом подготовки экипажей ПКА на технических средствах подготовки применительно к лунным экспедициям. – Пилотируемые полеты в космос. 2020. № 3 (36). С. 54–68.

Лукьянова О.А.

ведущий специалист по подготовке космонавтов
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Торгашев Р.Е.

кандидат педагогических наук, доцент
ведущий научный сотрудник
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
Звёздный городок

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕСУРСОВ ЛУНЫ И ИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОМЫШЛЕННО-
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛУННОЙ БАЗЫ.
ЛУННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСЫ ПРОИЗВОДСТВА
ПРИ ИЗУЧЕНИИ НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ**

Аннотация. В истории изучения и освоения человечеством Солнечной системы Луна естественным образом стала первым внеземным объектом космических исследований. Это небесное тело оказывает определенное воздействие на процессы, происходящие на Земле, поэтому интерес к ней со стороны землян вполне закономерен.

«Роскосмос» представил «дорожную карту» по исследованию Луны, направленную на изучение спутника Земли и создание первой лунной базы в финале программы.

«Дорожная карта» рассчитана до 2040 года, и предполагается, что уже в 2025–2030 годах на Луну будет запущен тяжелый луноход, а к 2035 году на поверхности земного спутника взойдет российский флаг, установленный нашими космонавтами.

«Лунная программа», как одна из важнейших целей, предусматривает исследование и освоение Луны – стратегически важного космического объекта, обладающего огромным количеством ресурсов, обеспечивающих уникальные возможности для проведения научных исследований. Кроме того, естественный спутник Земли представляет интерес для отработки технологий межпланетных полетов и напланетной деятельности. Названные факторы обуславливают актуальность подготовки космонавтов к разным видам работ на поверхности Луны.

Ключевые слова: Лунная программа, космонавт, невесомость, межпланетные полеты, наземная подготовка.

Abstract. In the history of the study and human exploration of the Solar system, the Moon naturally became the first extraterrestrial object for space research. This celestial body has a certain effect on the processes that take place on the Earth so the interest in studying it on the part of earthmen is quite natural.

The Russian Space Corporation “Roscosmos” represented the roadmap for lunar exploration aimed at studying the Earth’s satellite and building the lunar outpost as a result of the program implementation.

The afore-said roadmap is designed up to 2040. It is assumed that already in 2025-2030 a heavy lunar rover will be launched to the Moon, and our cosmonauts will install the Russian flag on the lunar surface by 2035.

The Lunar program as one of the most important goals provides for the study and exploration of the Moon which is a strategically important space object with huge resources that provide unique opportunities for scientific research. Additionally, the Earth’s natural satellite is of interesting for maturing technologies of interplanetary missions and on-planet activity. The above-named factors determine the urgency of training cosmonauts for various types of activity on the Moon’s surface.

Keywords: Lunar program, cosmonaut, weightlessness, interplanetary flights, on-ground training.

Вопрос проведения исследований и космического освоения Луны на сегодняшний день стоит достаточно остро, и оставляет больше вопросов, чем ответов. Организация строительной индустрии на планете Луна является неотъемлемой и первостепенной задачей на пути ее колонизации.

В качестве объекта, обладающего уникальными природными условиями, Луна может рассматриваться как база для решения многих задач во благо земной цивилизации. Эти задачи группируются в следующие направления.

Первое, и самое важное, Луна: платформа для уникальных научных исследований и наблюдений.

Второе направление на сегодня направление - освоение лунных ресурсов для создания внеземного промышленного производства, которое позволит решить проблемы экологического, энергетического и ресурсного кризисов, угрожающих Человечеству в ближайшем будущем. К нему относятся, в том числе задачи по получению на Луне топливных компонентов и расходных материалов для системы транспортных средств в околоземном пространстве.

Третье направление: Луна - экспериментальная база для отработки космических технических средств, включая средства околоземного промышленного производства.

Четвертое направление: Луна - ключевой транспортный узел дальних межпланетных космических рейсов. [2]

В октябре 1959 г. советская космическая станция «Луна – 3» передала на Землю изображение обратной стороны Луны. 21 июля 1969 г. на поверхности Луны отпечатался след человека. Американские космонавты, а затем и советские автоматические станции привезли на Землю лунные камни. [3]

Лунные камни особенные – на их составе сказывается недостаток кислорода. Металлы не встречаются в их высших степенях окисления, железо встречается только двухвалентное (Fe^{2+}). На Луне не было ни свободной воды, ни атмосферы. Все летучие соединения, возникшие при магматических процессах, улетели в космос, и вторичная атмосфера возникнуть не могла. Кроме того, на Луне процесс выплавления (образования коры) шел очень быстро и при более высоких температурах: 1200 – 1300 °С, в то время как эти процессы на Земле шли при 1000 – 1100 °С.

Лунные горные породы разделяются на три группы:

- Базальты лунных морей;
- *ANT*-породы;
- *KREEP*-породы.

Базальты лунных морей образовались в процессе близко поверхностной кристаллизации базальтовых лав. Возраст этих пород примерно составляет от 3,1 до 3,9 млрд. лет, это самые молодые породы, доставленные с Луны. Основными минералами являются пироксены, плагиоклазы, ильменит, оливины.

ANT-породы (анортозит – норит – троктолитовые) – это породы, в которых преобладают плагиоклазы и пироксены, с примесями оливина. Возраст составляет от 3,6 до 4,6 млрд. лет, обычно самые древние породы. Являются продуктами падения метеоритов и метаморфизма, подверглись интенсивным структурным изменениям, которые почти полностью уничтожили их первичные особенности. Большинство *ANT*-пород представляют собой брекчии, и могут состоять из смеси пород, формировавшихся независимо.

KREEP-породы, включающие соединения калия (*K*) и редкоземельные элементы (англ. *Rare earth element*) – *REE* и фосфора (*P*).

Химическая космология – это наука, которая находится на пересечении химии, космологии, физики, астрономии и планетологии,

изучающая распределение, свойства и взаимодействие химических веществ во Вселенной.

Подготовка сконцентрирована на изучении дисциплины «Химическая космология» на этапе базовой подготовки в составе групп специализации и совершенствования.

Построению системы подготовки космонавтов отведено методической составляющей, которая складывается из профессионализма специалистов, осуществляющих подготовку космонавтов по направлениям «Космическое материаловедение» и «Изучение физических процессов, происходящих на поверхности, атмосфере и ионосфере Земли, изучение ближнего и дальнего космоса» на этапах и ее реализации.

Литература

1. К вопросу подготовки космонавтов для работы на поверхности Луны / Иродов Е.Ю., Долгов П.П., Коренной В.С., Крючков Б.И., Ярополов В.И. // Пилотируемые полеты в космос. – 2018. № 1 (26). С. 71-89.
2. crydee.sai.msu.ru
3. <https://mognovse.ru/dtz-himiya-kosmosa.html>

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

Кондрат А.И.

заместитель начальника управления

Кондратьев А.С.

начальник отдела

Васильев А.В.

начальник лаборатории – заместитель начальника отдела

Савинцев А.Ю.

начальник лаборатории

Васильев Я.В.

ведущий специалист по подготовке космонавтов

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

**ИЗУЧЕНИЕ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ
МОДЕЛИРОВАНИИ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ
КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА В УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ:
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ**

**STUDY OF OPERATOR ACTIVITY IN MODELING A COMPLEX
OF FACTORS OF SPACE FLIGHT IN ISOLATION CONDITIONS
(OPERATOR TRAINING PROGRAM)**

Аннотация. В докладе представлена программа подготовки операторов, направленная на самостоятельное обучение, формирование и поддержание операторских навыков по выполнению динамических режимов на тренажере космического корабля типа «Союз» в условиях длительной изоляции.

Ключевые слова: самообучение, навыки, тренажер, длительная изоляция.

Abstract. The report presents the task statement of an experiment to study the quality of self-training, acquisition and maintenance of operator skills to perform dynamic modes on the simulator of a Soyuz spacecraft in conditions of long-term isolation.

Keywords: self-study, skills simulator, long-term isolation.

В соответствии с п.15 основных положений «Основ государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу» определены задачи по развитию пилотируемых космических полетов, среди которых, осуществление после 2030 года пилотируемых полётов в окололунное пространство и на Луну, и расширение области и масштабов освоения ближнего космоса. [1]

Полеты к другим планетам характеризуются большой длительностью и автономностью, что, с одной стороны, увеличивает вероятность возникновения необходимости замены кого-либо из членов экипажа, прошедшего подготовку на Земле, например, по выполнению ручных динамических режимов, с другой стороны, предоставляет возможность провести эту подготовку в ходе самого космического полёта, при этом основными задачами являются:

1. Исследования качества самообучения, приобретения и поддержания операторских навыков выполнения ручных динамических режимов в условиях длительной изоляции. [2]

2. Исследование возможного влияния длительной изоляции на качество самообучения, приобретения и поддержания операторских навыков. [3, 4]

Для обеспечения экспериментальных исследований была разработана программа подготовки операторов, направленная на самостоятельное формирование, и поддержание операторских навыков по выполнению динамических режимов на тренажере космического корабля типа «Союз» в условиях длительной изоляции. Данная программа предполагала проведение экспериментальных исследований в три этапа.

Первый этап проходил до начала изоляции участников экспериментальных исследований. С участниками была проведена первоначальная ознакомительная теоретическая и практическая подготовка до уровня, позволяющего операторам осуществлять самообучение, формировать, закреплять и поддерживать операторские навыки в процессе изоляции.

На втором этапе участники приступили к самостоятельному формированию и совершенствованию навыков выполнения ручных динамических режимов. В соответствии с программой изоляции каждый участник эксперимента самостоятельно выполнял тренировки на мобильном тренажере. Первые 6 недель изоляции участники выполняли 3 тренировки в неделю, в последующие 18 недель интенсивность была сокращена до 2 тренировок. Для контроля и оценки текущей подготовленности операторов, каждые 4 недели проводилась контрольная тренировка под руководством инструктора.

На третьем этапе был проведен контроль устойчивости сформированных навыков. Участники эксперимента завершили основной этап самостоятельной подготовки и выполнили контрольную тренировку для оценки их уровня подготовленности. Для оценки устойчивости самостоятельно сформированных навыков, следующие 8 недель участники не выполняли тренировки на тренажере для поддержания навыков. По окончании данного перерыва участники эксперимента повторно выполнили контрольную тренировку.

Литература

1. «Основные положения Основ государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу» (утв. Президентом РФ от 19.04.2013 N Пр-906).
2. Кондрат А.И., Кондратьев А.С., Шуров А.И. Изучение операторской деятельности при моделировании комплекса факторов космического

полёта в условиях изоляции (постановка задачи исследования) // Материалы 56-х Научных чтений, посвящённых разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского, часть 2 – Калуга, 2021. С. 177-180.

3. Крючков Б.И., Королев Л.М., Кондратьев А.С., Крылов А.И., Попова Е.В., Фокин В.Е., Иванова Д.Ф. Тестирование операторских качеств при отборе космонавтов // В книге: Пилотируемые полеты в космос. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос» – Звёздный городок, 2021. С. 59-60.

4. Кондрат А.И., Кондратьев А.С., Васильев А.В., Савинцев А.Ю., Васильев Я.В. Изучение операторской деятельности при моделировании комплекса факторов космического полёта в условиях изоляции (контрольная группа операторов) // Материалы 57-х Научных чтений, посвящённых разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского, часть 2 – Калуга, 2022. С. 212-214.

УДК 612.68

eLIBRARY.RU: 06.73.22

Васин А.В.

сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

ВРЕМЕННОЙ ПЕРИОД У КОСМОНАВТОВ МЕЖДУ КОСМИЧЕСКИМИ ПОЛЁТАМИ

TIME PERIOD FOR COSMONAUTS BETWEEN SPACE FLIGHTS

Аннотация. Собран массив данных для всех космических стартов советских и российских космонавтов, за более чем пятидесятилетний период. Всего было рассмотрено 130 космонавта, которые в определенный период совершили свои космические полеты. Исходя из дат их стартов и приземлений, были определены длительности космических полетов. Были определены временные интервалы между приземлением и датой очередного космического старта этого космонавта. Получены средние данные по группе космонавтов, совершивших длительные космические полеты. Выявлены определенные закономерности и тенденции.

Ключевые слова: космический полет, длительность космического полета, восстановительный период, реадаптация, экспедиция.

Abstract. An array of data has been collected for all space launches of Soviet and Russian cosmonauts over a period of more than fifty years. In total, 130 cosmonauts who completed their space flights in a certain period were considered. Based on the dates of their launches and landings, the duration of space flights was determined. The time intervals between the landing and the date of the next space launch of this cosmonaut were determined. The average data for a group of cosmonauts who have made long-term space flights have been obtained. Identified certain patterns and trends

Keywords: space flight, space flight duration, recovery period, readaptation, expedition.

Профессиональный путь космонавта состоит из нескольких этапов и каждый этап имеет свою временную протяженность.

Один из важнейших вопросов пилотируемой космонавтики, какой период восстановления организма космонавта после длительного космического полета и прогнозирование дальнейшего включения данного космонавта в состав экипажа? Это время является составляющей интегрального показателя по определению необходимого количества космонавтов для выполнения перспективных космических программ по освоению ближнего и дальнего космоса.

В ходе своего исследования мы проанализировали длительность всех космических полетов советских и российских космонавтов за последние 50 лет. Всего – 84 космонавта имели несколько космических полетов разной продолжительности. Выделили две группы космонавтов исходя из длительности их космических полетов. Операторы кратковременных и средней продолжительности экспедиций – это одна группа и вторая группа – операторы длительных экспедиций. Длительность экспедиции по отнесению к одной или другой группе определялась исходя из длительности космического полета предшествующего восстановительно-учебному периоду. Определили среднее время между космическими полетами, которое было затрачено на восстановление и подготовку к следующему полету. Восстановительный период и подготовка к следующему космическому полету рассчитывалась исходя из даты приземления и даты следующего старта.

В первой группе был достаточно большой временной разброс, от 8 месяцев до 13 лет, на восстановительный период и подготовку к

следующему полету, что характерно для реадаптации и подготовки к следующему полету после полета короткой продолжительности с учетом предстоящей программы полета.

Для второй группы, исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что между первым полетом и вторым проходит время в среднем - 3,58 года, между вторым и третьим – 2,84 года, а между третьим и четвертым – 3,89 года.²

Полученные результаты послужат рекомендациями для составления программ космических стартов.

УДК 004.896:629.78.007

eLIBRARY.RU: 89.25.35

Дикарев В.А.

доктор технических наук профессор
начальник управления

Симбаев А.Н.

кандидат технических наук доцент
ведущий научный сотрудник

Чеботарев Ю.С.

старший научный сотрудник

Кикина А.Ю.

космонавт-испытатель

Никитов Э.В.

ведущий инженер

Агаркова Ю.С.

научный сотрудник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

**ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ SIRIUS-21 ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«КОСМИЧЕСКАЯ РОБОТОТЕХНИКА» В ПРОЕКЦИИ НА
ПРОДОЛЖЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ИЗОЛЯЦИОННОМ
ЭКСПЕРИМЕНТЕ «SIRIUS-23»**

**EXPERIENCE IN CONDUCTING SIRIUS-21 EXPERIMENTAL
RESEARCH IN THE FIELD OF "SPACE ROBOTICS" IN THE
PROJECTION FOR THE CONTINUATION OF RESEARCH IN
THE ISOLATION EXPERIMENT "SIRIUS-23"**

Аннотация. Рассмотрен опыт проведения экспериментальных исследований по направлению космическая робототехника «SIRIUS-21», проходивший в Институте медико-биологических проблем, определены перспективы продолжения данного направления исследований с учетом следующего этапа проекта SIRIUS в годовом изоляционном эксперименте 2023-2024 г.г. Определены цели и перспективы проведения годового этапа проекта SIRIUS с участием ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» в направлении «Космическая робототехника».

Abstract. The experience of conducting experimental research in the field of space robotics "SIRIUS-21", which took place at the Institute of Biomedical Problems, is considered, the prospects for continuing this area of research are determined, taking into account the next stage of the SIRIUS project in the annual isolation experiment 2023-2024, the goals and prospects of the annual stage of the SIRIUS project with the participation of the Cosmonaut Training Center in the direction of "Space robotics".

Ключевые слова: робототехническая система, космическая робототехника, SIRIUS-21, SIRIUS-23, копирующая система управления.

Keywords: robotic system, space robotics, SIRIUS-21, SIRIUS-23, copying control system.

Проведение серии экспериментальных исследований (ЭИ) с виртуальными моделями антропоморфного робота (АР) по направлению «Космическая робототехника» в рамках изоляционного эксперимента (ИЭ) «SIRIUS-21» на базе ГНЦ РФ – ИМБП РАН в качестве одного из результатов подтвердило значимость проведения подобных исследований, выявило проблемные зоны при использовании РТС в режиме телеуправления посредством задающих устройств копирующего типа. В исследовании использовалось мобильное автоматизированное рабочее место (АРМ-М), являющееся частью универсального компьютерного стенда робототехнических систем (УКС РТС) ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» [1]. ЭИ направлены на отработку технологий дистанционного обучения экипажа по направлению «Космическая робототехника» в перспективе использования полученных результатов для длительных межпланетных перелетов, оценивание качества управления и операторской деятельности в условиях изоляции в гермообъекте с искусственной средой обитания, выявление законов адаптации операторов к сложной операторской деятельности в шлеме виртуальной реальности, получение экспериментальных данных (ЭД)

и их обработку для определения потенциальных особенностей и выявления возможных проблем использования РТС, а также получение ЭД и их обработку для определения необходимого и достаточного уровня подготовки экипажа по направлению «Космическая робототехника» с использованием технологий дистанционного обучения в длительном межпланетном перелете [2].

ЭИ представляли собой серию выполнения испытателями заданий при работе с виртуальными моделями АР, управляемых с помощью мобильного задающего устройства копирующего типа (ЗУКТ-М), состоящую из 4 сеансов. Сценарный план регламентировал выполнение заданий в заранее сформированных виртуальных сценах по принципу «от простого к сложному», начиная с отработки индивидуальных простых операций (например, взятие гантели манипулятором), заканчивая групповыми работами, предполагающими задействование двух операторов в заданиях с совмещенными РТС (например, задача собора лунного реголита манипуляторами антропоморфной РТС в бункер планетохода, на который, соответственно, и установлен РТС).

Подготовка участников исследования по направлению «Космическая робототехника» проводилась перед началом эксперимента (четыре часа), а также перед каждым сеансом из расчета: один час – дистанционно, один час – самостоятельно.

Особенностью проведения данных ЭИ явились уникальные условия эксперимента «SIRIUS -21», предполагающие не только изоляцию испытателей от окружающего мира, но и задержку связи с группой сопровождения экспериментов – инструкторско-преподавательского состава, кураторов проведения ЭИ в целом. Эти обстоятельства накладывает ограничения для инструкторов-преподавателей ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», вводят коррекцию на форму проведения подготовки испытателей во время изоляции и обуславливают корректировку требований к формированию методических материалов. А именно, в процессе подготовки к ЭИ были дополнительно разработаны презентационные и методические материалы, радиограммы, поясняющие работу с научной аппаратурой как в программной, так и в аппаратной части. Разработанные материалы передавались по электронной почте в помощь испытателям для успешного выполнения программы ЭИ.

По завершению изоляционной части ЭИ были проведены очные практические занятия, в результате которых от испытателей были получены заключительные фоновые данные. В результате проведенных ЭИ и комплексной оценки полученных данных получен

ряд новых методических материалов и экспериментальных данных по работам операторов в виртуальной среде деятельности разработаны: методика выполнения ЭИ; презентационные материалы, поясняющие работу с научной аппаратурой и нюансы выполнения операторами заданий при управлении ЗУКТ-М виртуальными РТС; серия радиограмм для каждого сеанса работы; видео каталог эталонных примеров выполнения заданий в помощь операторам. Полученные методические материалы и статистические результаты ЭИ могут быть полезны для дальнейших исследований в качестве расчетной базы, а также для последующей обработки с точки зрения критериев, отличных от критериев, заложенными постановщиками эксперимента. Выявлена адаптация испытателей к работе с научным оборудованием, в целом, установлена положительная динамика при условии соблюдения методических рекомендаций, что следует учитывать с точки зрения контроля в последующих ЭИ с учетом задержки связи от инструктора до непосредственного испытателя.

В ходе эксперимента отработана технология дистанционного обучения экипажа по направлению «Космическая робототехника» в длительном межпланетном перелете. При подготовке к планируемым изоляционным экспериментам, предполагающим дистанционное общение с задержкой связи, необходимо учитывать целесообразность разработки дополнительных обучающих материалов, интерактивных учебно-справочных материалов (инструкций) с соответствующими ссылками и подсказками. Выявлены возможные проблемы использования РТС для поддержания операторской деятельности экипажей при реализации перспективных пилотируемых космических программ при моделировании отдельных факторов космического полёта в условиях изоляции.

Одним из предложений в перспективе планируемых изоляционных экспериментов для исследований по направлению «Космическая робототехника» предлагается, помимо исследований на виртуальных моделях РТС, использовать их физические образцы. Данное предложение имеет перспективу для проведения ЭИ в эксперименте «SIRIUS-23». С учетом продолжения работ по совершенствованию тренажерно-испытательной базы ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», в частности, модернизации УКС РТС, предлагается помимо заданий с использованием виртуальных моделей РТС, использовать физический прототип РТС из состава УКС РТС – мобильную платформу с АР. В таком случае появится возможность отработки технологии копирующего управления РТС, представленной в виде реальной мобильной платформы с закрепленным на ней АР, с

участием трех испытателей (два испытателя выполняют функции оператора, один - помощника) с целью выполнения задач по напланетной деятельности. При этом предполагается, что один оператор с помощью ноутбука будет управлять мобильной платформой, второй – АР при мониторинге физиологических параметров первого оператора системой медицинского контроля. В данной постановке ЭИ задействуется 3 испытателя, что делает исследования реализуемыми с учетом прогнозируемого количества участников ИЭ в составе 6 человек. Таким образом, впервые возможно получить ЭД операционно-технологические аспекты использования коллаборативных робототехнических систем при ограничениях функциональных возможностей членов экипажа длительной пилотируемой космической экспедиции [3].

Литература

1. Предпосылки и результаты модернизации универсального компьютерного стенда робототехнических систем / В.А. Дикарев, В.А. Довженко, Э.В. Никитов, Ю.С. Чеботарев // Пилотируемые полеты в космос. – №4 (41)/2021. – С 36-47.
2. Белоножко П.П. Космическая робототехника. Современное состояние, перспективные задачи, тенденции развития. Аналитический обзор. /Наука и Образование: электронный журнал МГТУ им. Н.Э. Баумана.–2016. – № 12. – С. 110-153.
3. О возможности отработки коллаборативного использования антропоморфной и манипуляционной робототехнической системы для операционной поддержки внекорабельной деятельности космонавтов. /В.А. Дикарев, А.Ю. Кикина, Ю.С. Чеботарев, Э.В. Никитов, М.В. Кондратенко, Ю.С. Агаркова //Пилотируемые полеты в космос. –2022. – №3 (44). – С. 69-84.

УДК 629.786.2

eLIBRARY.RU: 89.23.21

Тихонова Е.А.

инженер-электроник

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звёздный городок

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СБЛИЖЕНИЯ И СТЫКОВКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА ОРБИТЕ

ANALYSIS OF PROBLEMS OF RENDEZVOUS AND DOCKING OF SPACECRAFT IN ORBIT

Аннотация. Ещё на заре космонавтики, в 1962 году, С.П. Королёв в своей докладной записке писал: «Решение проблемы сближения и стыковки на орбите явится также и решением основных вопросов, без которых ближний космос нельзя считать освоенным». Проработка вопросов стыковки космических аппаратов (КА) начата в целях обеспечения поблочной сборки других, более массивных КА сперва на орбите Земли, называемой «монтажной» или «опорной», а затем и на других орбитах. Таким методом предполагалось собирать на орбите корабли-спутники и космические ракеты, тяжёлые орбитальные и межпланетные станции.

Первые же системы стыковки были реализованы и отработаны на практике в рамках лунных программ (американская «Аполлон» и советская «Н1-Л3»), когда требовалось состыковать лунный посадочный и орбитальный модули корабля. С тех времён только по советско-российской программе было проведено более 300 стыковок беспилотных и пилотируемых аппаратов в космосе. Тем не менее, задача встречи и стыковки двух КА сопряжена с рядом трудностей и не всегда проходит штатно, что требует анализа всех отказов и аварийных случаев для их дальнейшего предотвращения.

Ключевые слова: стыковка, сближение, орбитальный полёт, баллистика, радиотехническая система сближения.

Abstract. At the dawn of cosmonautics, in 1962, S.P. Korolev wrote in his memorandum: "The solution to the problem of rendezvous and docking in orbit will also be the solution of the main issues, without which near space cannot be considered mastered." The study of the issues of spacecraft docking (SC) has begun in order to ensure the block-by-block assembly of other, more massive spacecraft, first in the Earth's orbit, called "mounting" or "reference", and then in other orbits. This method was supposed to assemble in orbit satellite ships and space rockets, heavy orbital and interplanetary stations. The very first docking systems were implemented and tested in practice within the framework of lunar programs (the American Apollo and the Soviet N1-L3), when it was necessary to dock the lunar landing and orbital modules of the ship. Since then, more than 300 dockings of unmanned and manned vehicles in space have been carried out under the Soviet-Russian program alone. Nevertheless, the task of meeting

and docking two spacecraft is fraught with a number of difficulties and does not always pass normally, which requires an analysis of all failures and emergencies to further prevent them.

Keywords: docking, rapprochement, orbital flight, ballistics, radio technical rapprochement system.

Успешная реализация программ орбитальных и межпланетных полётов во многом зависит от успешного решения задач сближения и стыковки пилотируемых и беспилотных космических аппаратов на орбите, таких как:

- транспортно-грузовое обеспечение орбитального пилотируемого комплекса (ОПК) с помощью грузовых и пилотируемых кораблей, то есть доставка на ОПК космонавтов, запасов еды, топлива, оборудования;
- сборка космических комплексов на орбите Земли;
- сближение с космическим аппаратом, потерпевшим аварию, для его инспектирования и ремонта;
- перестыковка кораблей между стыковочными узлами на орбитальной станции.

Штатная реализация процессов сближения и стыковки аппаратов в космосе, как правило, должна проходить в автоматическом режиме. При этом один космический аппарат является «активным», а другой – «пассивным».

Можно привести несколько вариантов стыковок:

1. Стыковка двух беспилотных объектов в автоматическом режиме (на этапе развёртывания орбитальной станции и дооснащения её новыми модулями);
2. Транспортный пилотируемый корабль (ТПК) «активный» стыкуется с орбитальной станцией («пассивный» объект) в автоматическом режиме. Ручной режим используется как резервный в случае нештатной ситуации - отказа системы автоматической стыковки;
3. Транспортный грузовой корабль (ТГК) «активный» стыкуется с орбитальной станцией («пассивный» объект) в автоматическом режиме. В случае отказа системы автоматической стыковки используется телеоператорный режим управления (ТОРУ).

Причин возникновения нештатных ситуаций может быть много, включая и ошибки экипажа, но в основном они связаны с отказами в работе автоматики и несовершенством бортовой аппаратуры.

Так, например, в 1974 году ТПК «Союз-15» трижды не смог состыковаться со станцией «Салют-3» из-за сбоя в работе системы взаимных измерений «Игла», которая вместо 360 метров определяла

дальность в 36 километров. В результате перерасхода топлива экипаж вынужден был вернуться на Землю.

Серьёзные последствия имело столкновение ТГК «Прогресс МС-34» со станцией «Мир» в 1997 году. Тогда сбой возник уже в системе сближения нового поколения «Курс», когда космонавт в режиме ТОРУ пытался увести корабль в сторону, но в результате «Прогресс» столкнулся со станцией со скоростью 3 м/с, что привело к разгерметизации одного из модулей станции и временной потере электроэнергии.

В данной работе рассматриваются и анализируются нештатные и аварийные случаи в мировой космонавтике на этапах сближения (дальнего и ближнего), причаливания космических аппаратов, а также возникшие непосредственно во время стыковки.

УДК 629.78+159.9
eLIBRARY.RU: 15.00.00

Бурлакова А.А.
специалист
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»
Звездный городок

ИТОГИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОТБОРА КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ 2019-2020 ГОДОВ

RESULTS OF THE PSYCHOLOGICAL SELECTION OF COSMONAUTS FOR 2019-2020

Аннотация. При отборе кандидатов в космонавты на соответствие психологическим требованиям изучался и оценивался уровень развития профессионально-важных психологических качеств, необходимых для успешной профессиональной деятельности космонавта. Исходя из результатов, были составлены рейтинги кандидатов в космонавты согласно степени выраженности профессионально-важных качеств.

Ключевые слова: психологический этап отбора, профессионально-важные качества, психологический рейтинг.

Abstract. When selecting astronaut candidates for compliance with psychological requirements, the level of development of professionally important psychological qualities necessary for the successful professional activity of an astronaut was studied and evaluated. Based on the results,

ratings of cosmonaut candidates were compiled according to the degree of expression of professionally important qualities.

Keywords: psychological stage of selection, professionally important qualities, psychological rating.

Профессиональный психологический отбор кандидатов в космонавты – система мероприятий, позволяющая путем обследований претендентов оценить их психологические качества, необходимые для выполнения профессиональной деятельности космонавтов.

Материал и методы

Первичный профессиональный отбор на соответствие психологическим требованиям кандидатов в космонавты третьего открытого конкурса проводился в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» в период с 13 декабря 2019 года по 13 ноября 2020 года.

Профессионально-психологический отбор кандидатов в космонавты основывается на анализе профессиограммы и психограммы. В процессе психологического обследования анализируются:

- биологически устойчивые психофизиологические параметры (типологические свойства высшей нервной деятельности, психомоторные качества, надежность операторской деятельности т.д.);
- особенности индивидуальных психических процессов и свойств (эмоциональных, познавательных, волевых);
- социально-психологические характеристики (степень профессионального самоопределения, направленность личности, коммуникабельность, склонность к лидерству, конформизм и т.д.).

Психологические качества претендентов оценивались по результатам специальных психологических мероприятий – психологических исследований, собеседований с претендентами, изучения первичных документов, характеризующих их жизнедеятельность, изучения данных наблюдения психологами-экспертами за кандидатами при проведении иных видов отбора.

Результаты психологического отбора

Общее число претендентов, которые были допущены к участию в психологическом отборе – 50 человек.

Из них признаны «годен к специальным тренировкам» – 23 человека (46%), «не годен к специальным тренировкам» – 27 человек (54%).

При анализе результатов психологического отбора кандидатов в космонавты выявлено, что основными причинами отказа претендентам в дальнейшем участии в конкурсе явились следующие:

- отсутствие мотивации на профессиональную деятельность;
- черты слабого типа высшей нервной деятельности;
- низкая стрессоустойчивость;
- неспособность работать качественно и продуктивно в условиях дефицита времени, низкая помехоустойчивость;
- разбросанность и неустойчивость интересов.

Для прогнозирования успешности обучения кандидатов в космонавты, прошедших все этапы отбора, были составлены рейтинги согласно степени выраженности профессионально-важных качеств.

Рейтинг кандидатов основывался на оценках по 10 бальной шкале с учетом коллегиального мнения психологической подкомиссии, а также на основе количественных психодиагностических показателей.

Рейтинговые шкалы: 1) интеллект, обучаемость; 2) мотивация; 3) личностные особенности; 4) особенности межличностного взаимодействия; 5) профессионально-важные качества; 6) стрессоустойчивость; 7) операторские навыки; 8) зоны развития.

Вывод: составленный психологический рейтинг кандидатов в космонавты учитывался Конкурсной комиссией по отбору кандидатов в космонавты для прогнозирования успешности обучения кандидатов в космонавты.

СЕКЦИЯ 10
«К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ»

УДК 37.017.92
eLIBRARY.RU: 14.09.95

Иванова И.В.
доктор педагогических наук
кандидат психологических наук, доцент
КГУ им. К.Э. Циолковского
г. Калуга

**САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ – ВЫСШАЯ
ЦЕЛЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И МЕХАНИЗМ
РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**

**SELF-IMPROVEMENT OF THE PERSON – THE HIGHEST GOAL
OF HUMAN EXISTENCE AND THE MECHANISM OF HUMANITY
DEVELOPMENT**

Аннотация. В статье рассматривается сущностная характеристика самосовершенствования личности, осуществлено обращение к его экзистенциальному началу, раскрытому в трудах представителей естественнонаучной ветви философии русского космизма. Сделан акцент на необходимости обоснованного отбора и целесообразного использования в воспитательной деятельности педагогических методов и технологий, содействующих саморазвитию обучающихся, раскрыты прогнозируемые воспитательные результаты и эффекты данной деятельности.

Ключевые слова: самосовершенствование, воспитание, экзистенциальный выбор, духовно-нравственные ценности, антропокосмическая система воспитания.

Abstract. The article considers the essential characteristic of self-improvement of the personality, an appeal is made to its existential beginning, revealed in the works of representatives of the natural-science branch of the philosophy of Russian cosmism. Emphasis is placed on the need for a reasonable selection and expedient use of pedagogical methods and technologies in educational activities that contribute to the self-development of students, the predicted educational results and effects of this activity are disclosed.

Keywords: self-improvement, education, existential choice, spiritual and moral values, anthropocosmic system of education.

Одной из ключевых целевых установок развития современного образования в нашей стране и за рубежом является создание условий для саморазвития подрастающего поколения, для постижения возможных высот личностного роста и самосовершенствования, направляемых нравственностью как высшей ценностью человека. Данный целевой ориентир рельефно прослеживается практически во всех нормативно-правовых документах, регулирующих развитие образования на современном этапе. В частности, задачи, связанные с созданием условий для саморазвития и самореализации обучающихся в контексте духовно-нравственного воспитания, отмечены в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», в Указе «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», в «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» и др.

Вопросы саморазвития и самосовершенствования личности сегодня являются актуальными в философском, психологическом, педагогическом ракурсах их изучения, о чем свидетельствуют научные труды отечественных ученых – К.А. Абульхановой-Славской, Т.А. Антопольской, Д.А. Леонтьева, М.И. Рожкова, М.А. Щукиной и др., а также зарубежных исследователей – M. Cai, A. Carr, G. Edwards, T. Ng, A.F. Turner и др.

Обращает на себя внимание тот факт, что сущность категорий саморазвития и самосовершенствования содержательно отражена в научных работах представителей антрополого-гуманистического направления философской мысли, сложившегося в России в начале XX века и представленного именами известных ученых: В.П. Вахтерова, К.Н. Вентцеля, П.Ф. Каптерева, П.Ф. Лесгафта, К.Э. Циолковского и др.; в основе их работ – вера в имеющиеся (актуальные) и подлежащие раскрытию (потенциальные) возможности самореализации личности. Ученые, поднимая вопросы экзистенциального порядка, рассуждая о смысле существования человека, апеллируют понятием самосовершенствования личности. Именно стремление к идеальному «Я» зачастую предстает в качестве высшей цели существования человека на Земле.

Существенную роль в осуществлении самосовершенствования как процесса целенаправленного движения личностью себя в сторону приближения к идеальному, мыслимому как нечто подлинное, истинное, занимает аспект активно-деятельностного взаимодействия

субъекта с объективным миром. Данный фактор саморазвития разносторонне представлен П.П. Блонским, который в своих трудах характеризовал его в качестве одного из основополагающих условий эффективного воспитания, учитывающего экзистенциальную природу развития личности [1].

П.Ф. Каптерев, рассматривая самосовершенствование личности в связи с самовоспитанием, обращает внимание на исключительно важную роль воспитания в саморазвитии личности, в определении его вектора. В философско-педагогических идеях П. Ф. Каптерева рельефно представлен процесс создания условий для построения ребенком проекта самого себя; процесс воспитания им характеризуется как «...систематическая помощь саморазвитию организма и всестороннее усовершенствование личности в мере ее сил и сообразно социальному идеалу» [3, с.179].

Как справедливо замечает Е.Л. Прасолова, в их трудах отечественных философов-космистов «...прослеживаются идеи формирования саморазвивающейся личности, экзистенциальными ценностями выступают: забота о продлении жизни, сохранение здоровья, саморазвитие» [374, с. 240]. Идеи формирования саморазвивающегося человека, стремящегося к самосовершенствованию, личностному росту на протяжении всей жизни, представленные в работах Н.А. Бердяева, К.Н. Вентцеля, В.И. Вернадского, В.С. Соловьева, К.Э. Циолковского, А.Л. Чижевского, Н.А. Умова, Н.Ф. Федорова, П.А. Флоренского, основаны на учении о связанности и целостности взаимодействия человека с природой, на главенстве понимания человека как существа несовершенного, находящегося в процессе роста, но вместе с тем, сознательно-творческого, призванного преобразить себя и окружающий мир [2].

В своих научных трудах К. Э. Циолковский пишет о формировании «совершенного человека», основным качеством которого является стойкая устремленность к самосовершенствованию, основанная на высокой духовности, нравственности [5; 6]. Важно то, что именно через духовно-нравственное воспитание человека мыслителем раскрыта сущность космического воспитания, на котором должно строиться формирование «совершенного человека» – человека будущего [6]. Другими словами, К.Э. Циолковский самосовершенствование личности рассматривал ни что иное как механизм, с помощью которого в будущем будет строиться совершенная цивилизация, что ознаменует переход человечества на новый виток своего развития.

Приходим к следующим выводам:

1. Саморазвитие содержит в основе интегратора знаний о человеке экзистенциальные категории сущности и смысла жизни, жизненного пути и событий, самопознания и самодвижения, идеалов и истины, выбора, свободы и ответственности и др.
2. Самосовершенствование личности – категория экзистенциального порядка, сущностное содержание которой наполняет каждый человек индивидуально.
3. С одной стороны, совершенствование личностью себя – жизненно важная задача каждого человека; с другой стороны – самосовершенствование на макроуровне представляет собой движущую силу развития цивилизации.
4. Стремление к саморазвитию и мотивация самосовершенствованию побуждаются индивидуальным представлением каждого человека о том, что для него является ценным, приоритетным. Здесь определяющую роль имеет нравственная устойчивость личности, имеющийся у человека багаж ценностных представлений, а значит, актуализируется необходимость организации индивидуально-ориентированного процесса воспитания, направленного на достижение духовно-нравственных воспитательных эффектов.

Литература

1. Блонский П.П. Избранные педагогические произведения. – М.: Академия пед. наук РСФСР, 1961. – 696с.
2. Иванова И.В. Саморазвитие личности: психолого-педагогический аспект: монография. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2013. – 265 с.
3. Каптерев П.Ф. Педагогический процесс. Избранные педагогические сочинения; под ред. А.М. Арсеньева. – М.: Педагогика, 1982. – С.163-231.
4. Прасолова Е.Л. Основы систематизации идей и концепций космического воспитания в теории бинарности культуры образования // Чижевский и образование: сборник научных трудов и материалов, посвященных исследованию научно-культурного наследия А.Л. Чижевского. – Калуга : Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2000. – 352 с. – С.240-247.
5. Циолковский К.Э. Какой тип школы желателен? Архив РАН, ф.555, оп.1, д.386, л.1.
6. Циолковский К.Э. Руководители человечества. Архив РАН, ф.555, оп. 1, д.466, л.2.

Чиркова Н.И.

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

Коняхина С.В.

студент Института педагогики
КГУ им. К.Э. Циолковского
г. Калуга

**РЕСУРСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТУДЕНЧЕСКОГО
НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА В ПАТРИОТИЧЕСКОМ
ВОСПИТАНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ**

**RESOURCE POSSIBILITIES OF THE STUDENT SCIENTIFIC
SOCIETY IN PATRIOTIC EDUCATION OF FUTURE TEACHERS**

Аннотация. В статье раскрываются возможности студенческого научного общества для осуществления патриотического воспитания будущих учителей начальных классов, используя инновационные подходы к аудиторной и внеаудиторной работе.

Ключевые слова: подготовка учителя, патриотическое воспитание в вузе, студенческое научное общество.

Abstract. The article reveals the possibilities of the student scientific society for the implementation of patriotic education of future primary school teachers, using innovative approaches to classroom and extracurricular work.

Keywords: teacher training, patriotic education at the university, student scientific society.

В настоящее время наблюдаются позитивные изменения к патриотическому воспитанию молодежи. Документы последних лет подчеркивают необходимость реальных шагов в области высшего образования, которые обеспечили бы увеличение охвата молодежи мероприятиями патриотической направленности, а также повышение качества педагогического сопровождения указанной деятельности [5]. Современная концепция воспитания понимает воспитанность как готовность личности делать сознательный выбор в пользу позитивных ценностей, выработанных в культуре общества [2]. В таком ракурсе вызывает интерес антропокосмическая концепция К.Э. Циолковского.

По его мнению, главная задача педагогической аксиологии решается через определение приоритетной системы ценностей. Смысл жизни, ценность человека и его воспитания ученый видел в том, чтобы «сделать как можно больше полезного для людей и стремиться к духовному совершенству» [4, с. 4-5].

Патриотическое воспитание студенческой молодежи невозможно представить без активных форм самоуправления факультета или института – студенческого научного общества (СНО). СНО Института педагогики объединяет преподавателей и студентов, проявляющих интерес к научно-исследовательской деятельности, поиску и открытию новых эффективных педагогических инструментов [1]. Это инициирует решение и воспитательных задач в процессе профессионального становления студентов – будущих специалистов в области дошкольного, начального и специального образования.

Основные направления деятельности СНО ИП – это поддержка научной деятельности студентов через систему пяти научных кружков; информирование о возможностях участия в конкурсах, олимпиадах и научно-методических конференциях разного уровня; представление актуальных направлений исследований, возможности публикации результатов исследования в журналах; организация и проведение Осеннего фестиваля науки и Декады науки и др. [3]. С 2023 года вся информация о деятельности СНО освещается в группе в социальной сети ВКонтакте <https://vk.com/club218742589>. Это один из эффективных каналов обратной связи. С одной стороны, преподаватели вовлекают студентов в систему учебных заданий, воспитательных мероприятий и практико-ориентированных проектов, с другой – студенты являются инициаторами мероприятий, авторами и соавторами научных проектов и публикаций [6].

Так, ко Дню Победы был реализован групповой проект патриотической направленности «Математические задачи о Великой Отечественной войне для младших школьников на основе исторического и краеведческого материала». Цель: становление профессиональных компетенций будущих педагогов с целью организации патриотической работы в начальной школе. В процессе работы в дистанционном формате через приложение совместного доступа (Google презентации) студенты собрали исторический материал и адаптировали его для тематического составления задач: «Блокада Ленинграда», «Сталинградская битва», «Битва за Москву», «Битва на Курской дуге», «Калуга времен Великой Отечественной войны». Полный текст презентации-сборника доступен по ссылке

<https://docs.google.com/presentation/d/1XHLjgyXMe5UERzEPqt8u8rgvillMevVXVKMqK4wdNI/edit#slide=id.p1>

В современных условиях усиление патриотического воспитания будущих учителей через вовлечение в работу студенческого научного общества выступает важным условием повышения качества высшего профессионально-педагогического образования.

Литература

1. Букушева А.В. Формирование исследовательской компетентности у будущих учителей в условиях реализации средового подхода / А.В. Букушева, О.А. Павлова, А.В. Худякова, Н.И. Чиркова // Профильная школа. – 2023. – Т. 11, № 1. – С. 26-33. – DOI 10.12737/1998-0744-2023-11-1-26-33.
2. Павлова, О. А. Современные технологии подготовки будущих учителей к патриотическому воспитанию школьников / О.А. Павлова, С.В. Коняхина // К.Э. Циолковский. История и современность: Материалы 57-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского, Калуга, 20–22 сентября 2022 года. Том Часть 2. – Калуга: Эйдос, 2022. – С. 251-254.
3. Павлова, О.А. К вопросу об организации работы студенческого научного общества в Институте педагогики / О.А. Павлова // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского: Материалы докладов психолого-педагогических секций, Калуга, 12–14 апреля 2022 года. – Калуга: ФБГОУ ВПО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», 2022. – С. 50-55. – EDN PUQFGM.
4. Циолковский, К.Э. Этика или естественные основы нравственности / К.Э. Циолковский // Архив РАН. Ф. 555. Оп. 1, Д. 372. URL: <https://www.tsolkovsky.org/ru/kosmicheskaya-filosofiya/etika-ili-estestvennye-osnovy-nravstvennosti/> (дата обращения 15.06.2023)
5. Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45788> (Дата обращения: 01.06.2023).
6. Чиркова, Н.И. Профессионально-ориентированные задания в подготовке будущих учителей / Н.И. Чиркова // Вестник Калужского университета. Серия 1. Психологические науки. Педагогические науки. – 2020. – Т. 3, № 4(9). – С. 71-77.

Доронина М.В.
старший преподаватель
КГУ им. К.Э. Циолковского
Родионова А.Б.
студент Института педагогики
КГУ им. К.Э. Циолковского

ИДЕАЛЬНАЯ ШКОЛА К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО. ИЗ ПРОШЛОГО В БУДУЩЕЕ

IDEAL SCHOOL K.E. TSIOLKOVSKY. FROM THE PAST TO THE FUTURE

Аннотация. в статье рассматривается личность К.Э. Циолковского-учителя, его педагогические и методические идеи. Проанализирована статья ученого «Какой тип школы желателен?», в которой описаны идеи Циолковского по созданию идеальной школы, которые актуальны в настоящее время и сохраняют свою актуальность в будущем.

Ключевые слова: Циолковский-учитель, конвергентный специалист, идеальная школа.

Abstract. the article deals with the personality of K.E. Tsiolkovsky-teacher, his pedagogical and methodological ideas. The article of the scientist "What type of school is desirable?" is analyzed, which describes Tsiolkovsky's ideas on creating an ideal school, which are relevant at the present time and will remain relevant in the future.

Keywords: Tsiolkovsky-teacher, convergent specialist, ideal school.

Личность К.Э. Циолковского многогранна. Пользуясь современной терминологией, Циолковского смело можно назвать конвергентным специалистом, то есть человеком, обладающим знаниями в разных областях науки и культуры. Константин Эдуардович был прекрасным педагогом, философом, писателем-фантастом и ученым – основоположников теоретической космонавтики.

2023 год объявлен годом педагога и наставника, поэтому особенно актуальным является изучение личности Циолковского-педагога. Педагогами-экспертами были проанализированы педагогические работы ученого. В своей педагогической работе Циолковский уже в начале 20 века использовал личностно-ориентированные, игровые,

проектные технологии, занимался патриотическим воспитанием, использовал индивидуальный подход, выстраивая индивидуальные маршруты для каждой воспитанницы: «Никого не нужно лишать этого права или, вернее, потребности человеческой души, - иначе такой обделенный субъект или заснет умственно, или займется пустыми разговорами и шалостями и станет помехою классу. Впрочем, одни дети по самой природе своей более активны, другие - менее. Следует сообразовываться с душевными свойствами учеников: молчаливых не очень насильствовать, а бойкими учащимися пользоваться для блага всего класса» К.Э. Циолковский

Его уроки способствовали формированию функциональной грамотности, используя метод кейсов и постановку проблемной задачи «готовых правил и теорем Циолковский никогда не дает детям, а они сами с помощью учителя, посредством решения многих частных вопросов и задач, приходят к той или другой истине...» [3, с.30] и развитию эмоциональной сферы учеников «Кто склонен к пению, тот заметил, что разные чувства возбуждают разные музыкальные фразы. Сколько чувств, столько и этих фраз. Каждому чувству соответствует определённое сочетание звуков разной высоты. Отчаяние, радость разных сортов, любовь множества видов, безнадёжность, торжество в любви и в победе, удачи, неудачи, природа, её красоты и т. д., все это служит причиной пения с определённой физиономией, или характером» [2].

Особое внимание К.Э. Циолковский уделял идее создания «идеальной школы», считая, что «главная цель школы - научиться жить: то есть 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».

Свое видение идеальной школы Константин Эдуардович описал еще в 1918 году в статье «Какой тип школы желателен?» В основание его проекта были заложены "космическая точка зрения" на место человека во Вселенной, его ответственность за себя и за весь мир, гуманистические идеи о преобразующей роли человеческого разума.

Основные идеи создания идеальной школы, описанные в работах ученого, на сегодняшний день также актуальны:

- школа должна иметь облагоустроенную территорию с доступной образовательной средой;
- трудовое, интеллектуальное и эстетическое воспитание должно идти параллельно;

- общественная жизнь в школе затронет социальные вопросы, которые необходимо будет решать практически и теоретически с опорой на социальный опыт;
- не должно быть строгой системы преподавания, так как необходимо ориентироваться на настроение, обстоятельства и желания учащихся;
- каждый отдел знаний должен иметь несколько циклов разной трудности, а их изучение зависит от желания и дарования каждого учащегося;
- творческая деятельность не может быть школьным предметом, но должны создаваться благоприятные условия для ее развития;
- знания должны даваться в систематическом порядке, а именно от простого к сложному.

К.Э. Циолковский предложил следующую систему наук:

1. Основы мышления: время, пространство, материя и чувствительность (приятное и неприятное, горе и радость).
2. Математика или логика, проникающая все науки от начала до конца.
3. Науки общие (геометрия, механика, физика, химия, радиология, биология, анатомия, социология).
4. Описательные науки (география, астрономия, история, обществознание).
5. Науки жизни – искусства (пение, музыка, танцы), ремесла и технические науки.

Все эти направления, по убеждению ученого, должны изучаться параллельно, чтобы возбуждать живой интерес. Главным основанием должна быть система общих наук, вокруг же них должны ютиться прикладная наука, описательные и технические [4].

Однако создание идеальной школы невозможно без идеального учителя, который способен «привлечь учащихся, заинтересовать их знаниями и зажечь их сердца высоким идеалом жизни, чтобы люди жаждали знаний, как пищи, чтобы знание было источником возвышенного счастья, а не источником мук и слез».

Таким учителем был К.Э. Циолковский. Он оставил учительскую деятельность в 1920 г., обучив за 40 лет более 2500 учеников. За успехи на ниве просвещения он был награжден орденами Св. Станислава 3-й степени и Св. Анны 3-й степени. В советское время его заслуги были отмечены орденом Трудового Красного Знамени.

Литература

1. Веркашинская В.С. Педагогическая деятельность К.Э. Циолковского и его «космическая философия»

https://library.by/portalus/modules/shkola/readme.php?subaction=showfull&id=1191498078&archive=&start_from=&ucat=&

2. Циолковский К.Э. Происхождение музыки и ее сущность
<https://www.tsiolkovsky.org/wp-content/uploads/2021/09/117-tsiolkovsky-proishozhdenie-muzyki-i-ee-sushhnost.pdf?ysclid=15v0dab7ru541366752>

3. Циолковский К.Э. Документы и материалы. 1879-1966 гг. Калуга.1968.

4. Циолковский Константин Эдуардович Какой тип школы желателен? (1918 г.) // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2008. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kakoy-tip-shkoly-zhelatelen-1918-g> (дата обращения: 05.07.2023).

УДК 372.8+37.03

eLIBRARY.RU: 14.25.05

Габдулина И.О.

Ефремцева П.В.

студенты Института педагогики

КГУ им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

Павлова О.А.

кандидат педагогических наук, доцент

**ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ПАТРИОТИЧЕСКОГО
ВОСПИТАНИЯ В ХОДЕ ЗНАКОМСТВА С ВЫДАЮЩЕЙСЯ
ЛИЧНОСТЬЮ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ДОШКОЛЬНОМ И
НАЧАЛЬНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ**

**FORMING THE FOUNDATIONS OF PATRIOTIC EDUCATION
DURING ACQUAINTANCE WITH THE OUTSTANDING
PERSONALITY K.E. TSIOLKOVSKY IN PRESCHOOL AND
PRIMARY GENERAL EDUCATION**

Аннотация. В статье обобщен опыт осуществления патриотического воспитания в ходе знакомства с известным соотечественником Константином Эдуардовичем Циолковским в форме игровой деятельности в дошкольном учреждении и проектной деятельности при изучении математики в начальном общем образовании. Акцентируется внимание на использовании современных цифровых инструментов.

Ключевые слова: детский сад, начальная школа, К.Э. Циолковский, патриотическое воспитание.

Abstract. The article summarizes the experience of implementing patriotic education in the course of acquaintance with the famous compatriot Konstantin Eduardovich Tsiolkovsky in the form of play activities in a preschool institution and project activities in the study of mathematics in primary general education. Attention is focused on the use of modern digital tools.

Keywords: kindergarten, elementary school, K.E. Tsiolkovsky, patriotic education.

Введение. Воспитание патриотизма у подрастающего поколения является в настоящее время важнейшей задачей государственной политики в области Российского образования. Это подтверждают положения ФГОС, Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 года, идеи Федерального проекта «Патриотическое воспитание», связанные с укреплением «культуры и исторической памяти» с учетом внедрения в образовательные организации «современной и безопасной цифровой образовательной среды, способствующей также совершенствованию традиционных форм обучения» [7].

Важный ресурс осуществления патриотического воспитания - обращение к истории большой и малой Родины, формирование чувства гордости за достижения соотечественников. Каждый человек должен знать кем были его «прародители» в широком смысле слова, какой вклад они внесли в развитие и становление некоторой социально значимой сферы. При этом «в целях воспитания патриотических чувств желательно использовать все школьные предметы, в том числе и уроки математики» [1], прививая чувство уважения к выдающимся землякам [6].

Как известно, Константин Эдуардович был учителем математики и подводя итог своей жизни он отметил: «Может быть, мои изобретения не осуществляются. Вот то, что я работал 40 лет учителем, я считаю несомненной заслугой». Для нас, как для педагогов, необходимо сохранить память в сердцах детей о такой уникальной личности. Поэтому цель нашей работы состоит в том, чтобы представить и обобщить практический опыт патриотического воспитания личности в ходе знакомства с известным соотечественником в дошкольном и начальном общем образовании на основе использования цифровых инструментов.

Основная часть. Поиск инструментов вовлечения дошкольников и младших школьников в процесс знакомства с жизнью и творчеством

известного земляка на территории Калужской области ведется на протяжении нескольких лет [3]. Нами разрабатываются, описываются и реализуются различные образовательные проекты, в том числе с использованием средств ИКТ.

Так в ходе прохождения практики в дошкольной организации был апробирован комплекс занятий под названием «Космическое путешествие», где предусмотрена реализация совместной с педагогом и самостоятельной деятельности детей по всестороннему развитию в различных областях детской деятельности. Первое занятие, включенное в область познавательного развития, было посвящено знакомству с Музеем истории космонавтики, его экспонатами и основоположником космонавтики – Константином Эдуардовичем Циолковским. Также с детьми был рассмотрен макет памятника известному земляку с ракетой. В схожих ситуациях удобно использовать такой инструмент как виртуальная экскурсия, когда возможность посетить реальный музей и реальные объекты городской среды затруднительно.

Нами была разработана игра-экскурсия «Космическое путешествие» [2]. Игра проводилась как настольная: дети, «шагая» по карте, изображающей космическое пространство, попадали на поля с карточками. Выбирая ту или иную карточку, ребята рассказывали, что за экспонат на ней изображен, а также узнавали новую информацию, представленную на обратной стороне. Таким образом дошкольники закрепили знания об экспонатах Музея истории космонавтики (рис.1). Данную модель можно реализовать и в цифровой форме с использованием возможностей интерактивного стола. Для не читающих детей новую информацию об изучаемых объектах может озвучивать умная ручка.



Рисунок 1. Виртуальная игра – экскурсия «Космическое путешествие»

В учебниках математики УМК «Планета знаний» космическая тематика заложена уже в систему заданий [4], а значит есть повод поговорить об известном земляке и его вкладе в прогресс человечества непосредственно на уроке. Широкие возможности для решения поставленных задач представляет проектная деятельность младших школьников. Этапы реализации группового проекта по созданию стенгазеты, посвященной космической тематике и ее идейному вдохновителю К.Э. Циолковскому, с использованием цифровых инструментов представлены нами в публикации [5]. Каждая микрогруппа выполняет отдельную задачу и результаты работы представляет в цифровой форме для последующего аккумулирования в единый продукт (рис.2-4). Таким образом, соединив занимательный материал в рубрики стенгазеты младшие школьники своими руками создадут интересный и познавательный материал, который сможет пробудить интерес и желание продолжить знакомство с выдающейся личностью К. Э. Циолковского.

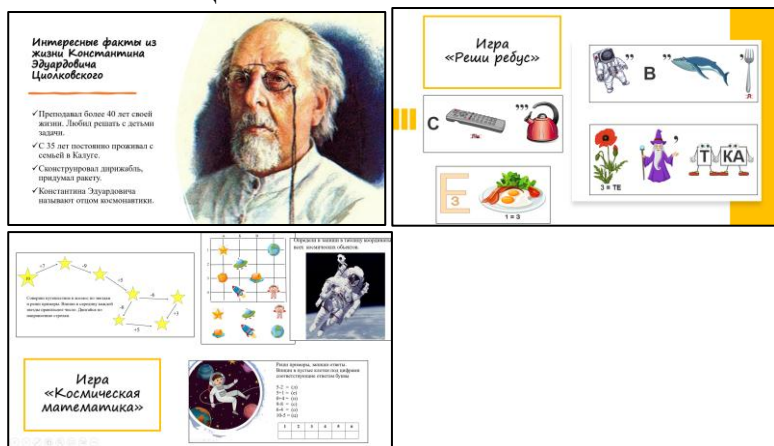


Рисунок 2-4. Оформление рубрик стенгазеты.

Поиск возможностей использования современных цифровых инструментов может быть продолжен. Интерактивный глобус позволит осуществить путешествие в другие страны, где есть памятники известному философу-космисту, интерактивные книги и раскраски позволяют «оживить» рассматриваемый объект за счет инструментов дополненной реальности и, например, раскрашенная ребенком ракета отправится в полет.

В целом тематические занятия в дошкольном учреждении и уроки математики в начальной школе, в рамках которых до детей доносится информация о вкладе их соотечественников в мировой прогресс, пробуждают чувство сопричастности к величию своей Родины, гордость за своих предшественников – ее героев. В этих условиях занятия, основанные на использовании цифровых инструментов, становятся не просто основной формой работы педагога с детьми, а пробуждают патриотические чувства детей.

Литература

1. Воистинова Г.Х., Байназарова М.Р. Патриотическое воспитание на уроках // E-Scio. - 2021.- 4 (55). - С. 552-556.
2. Маслова Т.А., Габдулина И.О., Ефремцева П.В. Виртуальная игра-экскурсия как эффективное игровое средство для реализации краеведческого образования дошкольников (практический аспект) // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 75-2. – С. 219-225.
3. Коняхина С.В. Буянова А.И. Интегративный урок для младших школьников, посвященный К.Э. Циолковскому (в рамках празднования 60-летнего юбилея первого полета человека в космос) // Вопросы педагогики. – 2021. – № 7. – С. 145-152.
4. Матвеева Е.Р., Ростовцева Е.Р. Космическая тематика в начальном математическом образовании (на примере УМК "Планета знаний") // Вопросы педагогики. – 2021. – № 11-1. – С. 285-294.
5. Павлова О.А. Габдулина И.О., Ефремцева П.В. Методика организации проекта по созданию математической стенгазеты младшими школьниками // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 92-2. – С. 67-72. – DOI 10.18411/trnio-12-2022-72.
6. Павлова О. А. Использование регионального материала при решении воспитательных задач средствами истории математики // Математика в школе. – 2017. – № 4. – С. p_2.
7. Стратегические приоритеты в сфере реализации государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" до 2030 года (в ред. Постановления Правительства РФ от 07.10.2021 № 1701) – Москва. – 2021.

УДК 372.853

eLIBRARY.RU: 4105-9429

Андреева Ю.В.
методист ГАОУ ДПО «КГИРО»

РАЗВИТИЕ ПРОДУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

DEVELOPMENT OF PRODUCTIVE THINKING THROUGH SOLVING EXPERIMENTAL PROBLEMS IN PHYSICS

Аннотация. В статье приведены примеры использования К.Э. Циолковским экспериментальных задач и описание возможности применения экспериментальных задач по физике в средней школы для развития продуктивного мышления.

Ключевые слова: экспериментальные задачи, продуктивное мышление.

Abstract. The article provides examples of K.E. Tsiolkovsky's use of experimental problems and a description of the possibility of using experimental problems in physics in secondary schools for the development of productive thinking.

Keywords: experimental tasks, productive thinking.

Константин Эдуардович по совам современников вспоминал: «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». [2, с.9] Продуктивное мышление играет немаловажную роль в жизни каждого человека. После окончания школы учащиеся забывают многие из полученных знаний, но способность выдавать новые идеи, делать выводы, усовершенствовать механизмы сейчас наиболее ценится в ВУЗах и предприятиях. Именно креативность, построенная на продуктивном мышлении, сейчас является залогом востребованности специалиста. Поэтому задача школы помочь учащемуся развивать продуктивное мышление, как во внеурочной системе, так и на уроках, особенно уроках физико-математического цикла, технологии.

Мыслительные операции и процессы, происходящие при продуктивном мышлении «не случайны, не хаотичны, а относятся к целостным характеристикам»[1, с.269], а значит должны быть сформированы в последовательной логике системы уроков, соответствующих каждому из классов изучения предмета. Причем в процессе знакомства с новыми величинами, с новыми типами задач,

мы должны систематически возвращаться к таким задачам, которые ведут к развитию продуктивного мышления, т.к. «мышление теоретически есть не что иное, как функционирование механических ассоциативных связей, привычек, приобретенных в результате повторения».[1, с.168]. С опорой на эксперимент, где, как у Константина Эдуардовича, будут «сверкать электрические молнии, греметь громы, звонить колокольчики, загораться огни, вертеться колёса и блистать иллюминации», формировать понятия гораздо проще, ведь привлечение внимания, подтверждение каждого элемента теории практикой останется у учащихся в памяти, а решение задач с опорой на эксперимент позволит не только повторить теорию, выявить закономерности и особенности, познакомит с принципами работы с приборами.

Решение экспериментальных задач всегда связано с рядом трудностей. Это и несформированность умения работать часто с простым лабораторным оборудованием, и неумение оценить и выбрать наиболее простой или наиболее красивый из способов решения, незнание способов оценивания точности проведенного измерения, а часто, преодоление себя, привычки получать все необходимые данные из текста задачи, а не через эксперимент, и самое главное отсутствие поддержки. К.Э. Циолковский переживал, что «Большинство народных творческих сил пропадает бесследно для человечества. Это — страшное бедствие. Сколько существует людей, благосостояние которых основано на изобретениях мыслителей непризнанных, неодобренных, осмеянных, умерших в нужде, в отчаянии перед людским равнодушием! Оставляя беспомощными изобретателей, мы топчем вместе с тем и своё благосостояние. Неизбежны ошибки; нередко дешёвая руда принимается за золото. Но лучше тысячу раз ошибиться и поддержать одного достойного, чем им пренебречь. Один этот за всех заплатит». [2, с.15] Необходимо давать возможность реализации большинству детских идей, поэтому экспериментальные задачи все чаще встречаются в школьном курсе физики. Их можно теперь встретить не только на втором туре областных и всероссийских олимпиад. С переходом на ФГОС ООО экспериментальные задачи возвращаются в программу физики средней школы, как одно из направлений для развития продуктивного мышления школьников.

К экспериментальным задачам относятся такие физические задачи, постановка и решение которых органически связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами и т.п.[3, с.5]

Задача учителя не столько объяснить возможные способы решения экспериментальных задач, сколько познакомить учащихся с существующими видами подобных задач, показать особенности решения каждого вида. «Способ решения, его основные особенности, трудности решения выступают как части большой расширяющейся области. Здесь функции мышления не ограничиваются только решением конкретной задачи, мыслящий человек совершает открытия, обнаруживает более глубокие вопросы». [1, с.178] Важно, что учащийся понимал научную составляющую экспериментальной задачи, но видел возможность проверки теории экспериментов и наоборот. К.Э. Циолковский писал: «При своих опытах я сделал много-много новых выводов, но новые выводы встречаются учёными недоверчиво. Эти выводы могут подтвердиться повторением моих трудов каким-нибудь экспериментом, но когда же это будет?» [2, с.12]

Каждый вид экспериментальных задач имеет свои особенности, поэтому необходимо знакомить учащихся именно с особенностями присущими не каждой отдельной задаче, а каждому виду. Разбор экспериментальных задач приучает критически подходить к результатам измерений, учит обращать внимание на условия, при которых производится эксперимент. Экспериментальные задачи помогают лучше решать расчетные, так как при решении экспериментальных задач ученику приходится сначала осмыслить физическое явление или закономерность, выявить, какие данные ему нужны, продумать способы и возможности их определения, найти их и только на заключительном этапе уже вполне осмысленно подставить в формулу. «Сначала неизбежно идут: мысль, фантазия, сказка. За ними шествует научный расчёт, и уже, в конце концов, исполнение венчает мысль». Как и исследования К. Э. Циолковского по теории реактивного движения написаны с широким размахом и необычайным взлётом фантазии, так и решение экспериментальных задач может быть основано на нетривиальных предположениях, иногда кажущихся фантастическими приемами, но все в итоге проверяется измерениями и расчетами

Литература

1. Вертгеймер М. Продуктивное мышление: Пер. с англ./Общ. ред. С. Ф. Горбова и В. П. Зинченко. М. Прогресс. 1987
2. Космодемьянский А. А. Константин Эдуардович Циолковский// Стенограмма публичной лекции, прочитанной в Центральном лектории Общества в Москве. Москва. Издательский дом правда. 1948

Лукьянова О.Г.
преподаватель высшей категории
ГБПОУ КО «ККСТ» им. И.К. Ципулина
г. Калуга

**ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МАСТЕРСТВА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ
ДИСЦИПЛИН ЧЕРЕЗ ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ
К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО**

**INCREASING THE LEVEL OF PROFESSIONAL SKILLS OF
TEACHERS OF SPECIAL DISCIPLINES THROUGH THE
DIDACTIC PRINCIPLES K.E. TSIOLKOVSKY**

Аннотация. В статье рассматривается повышение уровня профессионального мастерства преподавателей специальных дисциплин в сфере специального профессионального образования через дидактические принципы К.Э. Циолковского. Приводятся цитаты – отзывы учениц Константина Эдуардовича, о его уроках и методах преподавания. Рассматриваются основные дидактические принципы К.Э. Циолковского, актуальные для новой программы средних учебных заведений «Профессионалитет».

Ключевые слова: мотивация личности, профессиональное мастерство, практические занятия, специальные дисциплины, профессионалитет, воспитание, свобода выбора, дидактические принципы.

Abstract. The article discusses the increase in the level of professional skills of teachers of special disciplines in the field of special vocational education through the didactic principles of K.E. Tsiolkovsky. Quotations are given - reviews of students of Konstantin Eduardovich, about his lessons and teaching methods. The main didactic principles of K.E. Tsiolkovsky, relevant for the new program of secondary educational institutions "Professionalism".

Keywords: personal motivation, professional skills, practical training, special disciplines, professionalism, education, freedom of choice, didactic principles.

В России стартовала новая программа для средних профессиональных образовательных учреждений «Профессионалитет», разработанная Министерством просвещения РФ. Программа предполагает возвращение к старой доброй системе профессиональных училищ, в которых студенты получали образование в рамках рабочих профессий в достаточно короткие сроки. Основная задача — максимально приблизить систему подготовки кадров среднего звена к запросам рынка в разных регионах и конкретных отраслях. Студенты будут учиться не для трудоустройства на абстрактную работу, а на конкретное место в конкретных компаниях.

Молодым людям адаптироваться к новым условиям будет несложно. Но вызывает опасение готовность образовательных учреждений и преподавателей специальных дисциплин в сфере среднего профессионального образования к новому формату. Ведь нужно будет не только налаживать связи с производственными предприятиями, но и адаптировать образовательные программы и технологии.

В качестве инструкции для повышения своего уровня профессионального мастерства преподаватели специальных дисциплин могут обратиться к дидактическим принципам К.Э. Циолковского – народного учителя и провидца, опережающего уже не в первый раз свое время: «Учебный процесс должен отвечать задачам умственного развития школьников. Обучение, которое ориентируется только лишь на усвоение знаний и навыков, еще не может принести высокого результата в развитии учащихся...Он называл себя народным учителем, а «Народу, - говорил ученый, - нужны знания твердые, верные, научно обоснованные» ...Особое значение К. Э. Циолковский придавал таким методам и формам обучения, которые вызывали у учащихся активную познавательную деятельность, требовали применения знаний в жизни. Эти положения нашли полное отражение в его учебных программах по арифметике, геометрии, в планах уроков по этим предметам. Особенное ярко они были выражены в учебной программе по физике и системе практических заданий к ней.» [2, с. 23].

«В архивных документах сохранилась программа по физике, составленная Циолковским в 1918 году. В ней талантливый педагог раскрывает возможность вести преподавание физики живо, интересно... Из программы видно, что К.Э. Циолковский особое внимание уделял межпредметным связям, которые, по его мнению, не только способствуют развитию мышления у учащихся, но и помогают

им уяснить применение теоретических знаний на практике, в жизни, ибо только в этих случаях научные понятия усваиваются глубоко и прочно.

Циолковский полагал, что мастерские, фабрики, заводы должны давать исходных материал для научных знаний у учащихся школы 2-й ступени. С этой целью К.Э. Циолковский применительно к программе по труду в школьной мастерской составил по физико-математическому циклу систему заданий. Вот некоторые из них: «...Общие механические процессы при обработке дерева... Исторические экскурсии в эпоху первобытной культуры в связи с эволюцией инструмента... Энергия, мощность, сила – как понятия, вытекающие из работы. Трение и сцепление при работе» [2, с. 22 - 23].

Ознакомившись с отзывами учениц Константина Эдуардовича, преподавателям специальных дисциплин можно понять структуру его уроков и взять себе их за образец. «Урок начинался опросом. Ученица вызывалась к доске с тетрадью, в которой сделана домашняя работа, решала задачу или пример, или доказывала теорему из домашней работы. Затем этой же ученице давалась новая задача или пример, который она решала на доске. Если она не справлялась с заданием, Константин Эдуардович вызывал более сильную ученицу. Первая не садилась на место, а наблюдала за решением. Константин Эдуардович употреблял все усилия, чтобы добиться от слабой ученицы сознательного усвоения материала. Во время опроса у доски Константин Эдуардович постоянно спрашивал учениц с мест: добавить, продолжить или сделать вывод. Таким образом, каждая из нас в любую минуту ждала вопроса учителя. За урок Константин Эдуардович спрашивал многих учениц, отметки ставил трем - четырем... После опроса переходили к новому материалу. (Г. Н. Зубова).» [1, с. 79].

«Уроки, проводимые Константином Эдуардовичем, были очень интересны, любое объяснение доходчиво. Даже на уроках математики он применял наглядное обучение. Например, надо было решить задачу: через сколько времени поезд Б догонит поезд А? Для решения такой задачи Константин Эдуардович расставлял учениц с наименованием поездов и заставлял передвигаться с соответствующей скоростью, перегоняя друг дружку на расстоянии от двери к окну, а иногда и сам изображал тот или иной поезд. (П. С. Любомирская).» [1, с. 79 - 80].

Сегодня жизнь требует мультипрофессиональности. Преподавателям специальных дисциплин нужно прокачивать свое профессиональное мастерство, расширять свой кругозор,

периодически возвращаясь к истокам. Ведь только профессионал может воспитать профессионала, творческая личность – творческую личность!

Литература

1. Зотов В.С. У истоков космической эры. – Калуга: Калужское книжное изд-во, 1962.- 172 с.: ил.
2. Министерство просвещения РСФСР Тульский государственный педагогический институт им. Л.Н. Толстого. К.Э. Циолковский – народный учитель. – Тула: Полиграфист, 1975, 76 с.: ил.

УДК 372.851

eLIBRARY.RU: 14.25.09

Кудрявцева О.А.

учитель МБОУ «Средняя
общеобразовательная школа №15»
города Калуги

ЧЕМУ Я НАУЧИЛАСЬ У К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО?

WHAT DID I LEARN FROM K.E. TSIOLKOVSKY?

Аннотация. Описание педагогических практик К.Э. Циолковского актуальны для изучения современными педагогами. Идеи К.Э. Циолковского могут быть внедрены в практику преподавания, т.к. способствуют формированию у учащихся позитивного настроения и вовлеченности в учебную деятельность. Учителя могут найти в них практические советы по реализации принципов гуманной педагогики, формирования функциональной грамотности учащихся и подходов к формирующему оцениванию.

Ключевые слова: педагог, наставник, учебную деятельность, функциональная грамотность, гуманная педагогика, формирующее оценивание.

Abstract. The description of K.E. Tsiolkovsky's pedagogical practices is relevant for the study of modern teachers. The ideas of K.E. Tsiolkovsky can be introduced into teaching practice, as they contribute to the formation of a positive attitude and involvement in educational activities among students. Teachers can find in them practical advice on the implementation

of the principles of humane pedagogy, the formation of functional literacy of students and approaches to formative assessment.

Keywords: teacher, mentor, educational activity, functional literacy, humane pedagogy, formative assessment.

2023 год объявлен Указом Президента России В.В. Путина Годом педагога и наставника. Наставник – это человек, который своим примером может вдохновить и направить. Одним из своих наставников я считаю К.Э. Циолковского. Первое знакомство с К.Э. Циолковским, как педагогом произошло у меня еще в студенческие годы, когда я обучалась в калужском педагогическом институте, носящим его имя. Знакомясь с описаниями подходов Константина Эдуардовича к преподаванию и накапливая собственный опыт учительской деятельности, я всё больше понимала, что его взгляды на обучение являются актуальными и сейчас.

Урок – это самое главное в процессе обучения для любого учителя. Каждый педагог старается создать атмосферу вовлечения учащихся в учебную деятельность. Позитивный рабочий настрой с первой минуты, вот тот ключ, который подарил мне педагог К.Э. Циолковский. В воспоминаниях учеников К.Э. Циолковского указывается, что, входя в класс, он произносил: «Желаю счастья вашему рассудку». В этой фразе содержится глубокий смысл. Прежде всего в пожелании счастья сосредоточено умение поддержать эмоциональное состояние класса и создание атмосферы взаимопонимания. Константин Эдуардович старался обратиться именно к рассудку учащихся, т.е. части мыслящего сознания, способной логически осмысливать действительность и составлять суждения. Разум видит и воспринимает образы, а рассудок способен о них рассуждать. Для того чтобы продвигаться в обучении важно не только воспринимать передаваемое учителем знание, а осмысливать его. Первое наставление, которое я получила от К.Э. Циолковского – это научиться создавать у учащихся позитивный подход, настраивая их на осмысленное обучение. Первые слова учителя на уроке важная часть урока и этим нельзя пренебрегать.

К.Э. Циолковский по его собственному признанию «был страстным учителем» [1, с.5]. Он был убежден, что дети очень любопытны, хотя и рассеяны. Поэтому, по его мнению, учителю всегда следует искать способы поддерживать их внимание, любознательность и пытливость ума. К.Э. Циолковский старался обучать математике на основе деятельностного подхода, учил тому, что было наглядно для учеников. К.Э. Циолковский старался передать своим ученикам те способы

овладения ими теоретическим материалом, которые помогали на деле понять суть математического содержания. В отчёте смотрителя Боровского училища Ильи Любимова о преподавании К.Э. Циолковского говорилось: «Готовых правил и теорем учитель никогда не даёт детям, а они сами с помощью учителя, посредством решения многих частных вопросов и задач, приходят к той или другой истине, к тому или другому положению... Объяснения учителя понятны детям, так как проверяются вычислениями или же прямо делом» [2, с.5]. В своей педагогической практике я руководствуюсь этим подходом к преподаванию К.Э. Циолковского. В рамках внеурочной деятельности были реализованы проектные работы обучающихся по самостоятельному изготовлению измерительных инструментов, которые затем использовались на практикумах по измерениям на местности. Такие занятия способствуют формированию умений учащихся видеть различные алгоритмы решения проблемных ситуаций, применять на практике знания, которые могут пригодиться в реальной жизни. Осознанность процесса учебной деятельности включает знания о последовательности шагов для усвоения определённого учебного материала. Пользуясь современной терминологией можно утверждать, что Константин Эдуардович передал нам механизмы формирования функциональной грамотности, на основе которых современный учитель создаёт условия для приобретения учащимися ключевых компетенций 21 века: критического мышления, коммуникации, командной работы и креативности. Формирование функциональной грамотности прежде всего заключается в способности осмысления полученной информации, умении анализировать ее и выдвигать гипотезы.

Широко известно, что Константин Эдуардович старался не ставить плохих оценок, и даже однажды лишился работы из-за отсутствия годовых двоек. Но это не остановило его: «Отметки ставил щедро, и это не только не вредило, но даже способствовало работе и успеху учеников». В этом видны ориентиры на основные принципы гуманной педагогики - очеловечивание среды вокруг ребёнка, уважение личности ребёнка, терпение в процессе становления ребёнка.

Циолковский «заметил, что дурные баллы уменьшают силу учащихся и вредны во всех отношениях» [3, с.77]. Он придерживался убеждения, что ни бить детей, не кричать на них, когда они отвлекаются, не следует. Это только расшатывает их нервную систему. Константин Эдуардович призывал учителей больше следить за методикой своей работы. К сожалению, очень часто отметка становится оружием власти в руках учителя. Можно ли учить без

двоек? Следуя совету Константина Эдуардовича, я в своей учительской практике стараюсь находить подходы, которые способствуют продвижению учеников к успеху. Среди моих учеников стали популярными сертификаты «Антидвойка», «Увеличитель», «Шанс» и т.п. Они не только позволяют мне не замечать иногда недоделанного, недосказанного, невыполненного, но и мотивируют учеников к выполнению сверхурочной работы. Происходит мотивирование учащегося к обучению, постановка образовательных целей и определение путей их достижения. Учителем дается обратная связь по итогам обучения. Таким образом, можно говорить о формирующем оценивании в практике работы, которое в первую очередь формирует рефлексивную составляющую личности.

В воспоминаниях Циолковского читаем о том, как он старался увлечь своих учеников. Многочисленные опыты и демонстрации. Константин Эдуардович с легкостью превращал урок в игру. В автобиографии ученого мы читаем: «Педагогия была для меня забавой» [3, с.48] Сегодня дети, как и раньше готовы играть и удивляться. Процесс включения игровых элементов в обучающий курс повышает вовлеченность и мотивацию обучающихся, позволяет более эффективно усваивать материал. Необычность заданий вызывает у учащихся удивление, радость, удовольствие, то есть те положительные эмоции, которые пробуждают у них интерес не только к изучаемой теме урока, но и к учебному предмету в целом. В сентябре я непременно провожу для своих учеников урок под названием «Звезда КЭЦ». От класса к классу меняется содержание урока, но неизменным остается его эпиграф: «Сначала неизбежно идут мысль, фантазия, сказка. За ними шествует научный расчёт, и уже в конце концов исполнение венчает мысль» [4, с.16]. Современные социокультурные условия обуславливают развитие образовательных технологий. Например, пятиклассники в этом году проходили составленный мной веб-квест «В Калугу к Циолковскому» <https://view.genial.ly/62ab8bbcac83910018d843d8/interactive-content-v-kalugu-k-ciolkovskomu> В результате выполнения его заданий, обучающиеся узнают много нового, учатся работать с сетевыми сервисами. У них есть возможность проявлять свои творческие способности. Но самое главное – они учатся общаться, обсуждать проблемы и находить общее решение.

В год педагога и наставника хочется вспомнить слова К.Д. Ушинского «Ни один наставник не должен забывать, что его главнейшая обязанность состоит в приучении воспитанников к умственному труду и что эта обязанность более важна, нежели

передача самого предмета». [5, с.25]. Чему же я научилась у К.Э. Циолковского? Всегда нужно стремиться развиваться. Как отдельный человек растет как личность, так и человечество развивается, познавая новое. Циолковский писал: «...если заботиться только о себе, о моменте, то большая часть преобразований...мало выгодна. Но надо подумать о жизни человечества, о существовании поколений». [3, с.148].

Литература

1. Циолковский, К.Э. «Простое учение о воздушном корабле», изд. 2-е, Калуга, 1904 год, стр. 5—6
2. Ученый и учитель милостью Божьей / Е. Архипцева // Наука и жизнь. - 2007. - № 10. - С. 4-8.
3. Черты из моей жизни / К.Э. Циолковский; [Предисл. И. Короченцева]. - Тула: Приок. кн. изд-во, 1983.-158 с.
4. Циолковский, К. Э., Исследование мировых пространств реактивными приборами // Вестник воздухоплавания. — 1911. — № 19.
5. Ушинский К.Д., Труд в его психическом и воспитательном значении. Педагогические сочинения: В 6 т. Т. 2. /Сост. С.Ф. Егоров. - М.: Педагогика, 1988. - 496 с.

УДК 377.6

eLIBRARY.RU: 14.27.09

Кучейко А.А.

кандидат технических наук

доцент Московского Авиационного Института

генеральный директор, ООО «РискСат»

г. Москва, Россия

Мороз О.Ю.

заместитель генерального директора ООО «РискСат»

научный руководитель проекта «Арктика и Космос»

г. Москва, Россия

Иванова С.Н.

директор

МБУ ДО «Центр Технического творчества

– Центр цифрового образования детей «ИТКуб»

Якутск, РС(Я), Россия

Светличная Е.В.

студентка Московского Авиационного Института

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА EARTHKAM В ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

EXPERIENCE OF USING THE RESULTS OF THE EARTHKAM SPACE EXPERIMENT IN EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS

Аннотация. Применение результатов космического эксперимента (КЭ) по съёмке Земли EarthKAM с борта МКС в образовательных программах студентов МАИ и школьников совместно с Управлением образования г. Якутска, Республика Саха (Якутия) и Центром Технического Творчества – Центром цифрового образования детей «ИТ-Куб». Предложения по новому КЭ «Метеор-ИТ» на борту перспективной орбитальной станции РФ.

Ключевые слова: космический эксперимент EarthKAM, открытые спутниковые снимки, космическое образование школьников и студентов, МАИ, Арктика и Космос, RISKSAT-SAKHA, ИТ-КУБ.

Abstract. Using results of space experiment EarthKAM with space-based imaging from ISS for educational programs of MAI students and schoolkids from the Center for Technical Creativity – the Center for Digital Education of Children "IT-Kub" in cooperation with the Department of Education of Yakutsk, the Republic of Sakha (Yakutia). Proposals for the new space experiment Meteor-IT onboard of the Russian perspective orbital station.

Keywords: space experiment EarthKAM, open satellite images, aerospace education for schoolkids and students, MAI, Arctic and Space, RISKSAT-SAKHA, IT-KUB.

Международный космический эксперимент (КЭ) EarthKAM, включенный в Долгосрочную программу научно-прикладных исследований и экспериментов на МКС, предусматривает съёмку Земли с борта МКС по заказам команд школьников и студентов.

Постановщиком КЭ EarthKAM с российской стороны является Московский авиационный институт (НИУ МАИ). Ежегодно проводится 4 сессии продолжительностью 3-5 суток, в ходе которых получается несколько тысяч цифровых снимков Земли с пространственным разрешением 50-100 м. Снимки находятся в открытом доступе и распространяются в безлицензионном режиме

через веб-сайт КЭ. Компания «РИСКСАТ» совместно с партнерами – МАИ, с Управлением образования г. Якутска, Республика Саха (Якутия), с Центром Технического Творчества – Центром цифрового образования детей «ИТ-Куб» с 2020 года участвуют в проведении КЭ EarthKAM и использует космоснимки в образовательной деятельности.

Разработаны образовательные программы для работы со школьниками и студентами по применению результатов КЭ EarthKAM, которые прошли апробацию в ходе летних профориентационных аэрокосмических школ серии «Арктика и Космос» в Якутске, на дистанционных занятиях групп компании «РИСКСАТ» и в образовательном процессе студентов МАИ. Программа для школьников охватывает разделы баллистики космических аппаратов (КА), орбита МКС, организацию заказа, получения и обработки снимков с КА и основы обработки спутниковых изображений. Программа для студентов также включает разделы орбитальной баллистики, организацию цикла заказа, сбора и обработки снимков КА, вопросы безопасности доступа к системе заказа и к хранилищу снимков, а также более глубокие аспекты обработки космоснимков.

В ходе образовательной деятельности выявлены недостатки и достоинства организации и проведения КЭ EarthKAM. К основным недостаткам относятся крайне малый объём съёмок над территорией РФ, невыполнение части заказов, отсутствие точной геопривязки космоснимков, невысокое пространственное разрешение по сравнению с другими доступными ресурсами космосъёмки и др. К достоинствам КЭ можно отнести автоматизацию процессов выполнения заказов на съёмку, высокую производительность съёмки, статус полученных снимков как открытых данных ДЗЗ с общедоступным каталогом и архивом и др.

С учетом перечисленных достоинств и недостатков КЭ EarthKAM студенты МАИ разработали предложения по проведению нового КЭ «Метеор-ИТ» на базе российского сегмента МКС и перспективной российской орбитальной станции.

Литература

1. Материалы веб-сайта международного космического эксперимента EARTHKAM. Электронный ресурс <https://www.earthkam.org/>.
2. Материалы веб – сайта МАИ (НИУ) <https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=168491>.
3. Материалы веб-сайта межрегиональной проектной группы РИСКСАТ. Электронный ресурс <https://risksat.ru/>.

4. Материалы веб – сайта Окружной администрации города Якутска
<https://yakutskcity.ru/>.

УДК 37.01
eLIBRARY.RU 14.09.00

Голованов А.Л.

Фонд поддержки и пропаганды
отечественного научного наследия
«ГЕЛИОС»

г. Москва

Энгельгардт Л.Т.

Государственный музей истории
космонавтики им. К.Э. Циолковского,
отдел «Дом-музей А.Л. Чижевского»

г. Калуга

К ВОПРОСУ О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И А.Л. ЧИЖЕВСКОГО

ON THE QUESTION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN K.E. TSIOLKOVSKY AND A.L. CHIZHEVSKY

Аннотация. Данный доклад вводит в научный оборот новые факты о взаимоотношениях А.Л. Чижевского и К.Э. Циолковского. В работе рассматриваются их отношения через призму взаимоотношений наставника и ученика, которые переросли во взаимную поддержку и дружбу, длившуюся много лет. В качестве источниковой базы выступают документы, статьи и воспоминания.

Ключевые слова: К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, статьи А.Л. Чижевского о К.Э. Циолковском, дружба двух ученых.

Abstract. This report introduces new facts about the relationship between A.L. Chizhevsky and K.E. Tsiolkovsky. The paper attempts to consider the relationship of two Kaluga residents through the prism of the relationship between a mentor and a student, which has grown into mutual support of two scientists to each other, becoming a long-term friendship. Documents, articles and memoirs of two cosmists brought together act as a source base.

Keywords: K.E. Tsiolkovsky, A.L. Chizhevsky, articles by A.L. Chizhevsky about K.E. Tsiolkovsky, friendship between two scientists.

В небольшом губернском городе Калуге судьбе было угодно свести двух ученых-космистов – К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского.

Циолковский обосновывал техническую возможность вырваться за пределы планеты Земля и изучал вопросы использования для людей богатств Вселенной, Чижевского волновало влияние Космоса на человечество.

Знакомство Чижевского с Циолковским состоялось в 1914 г.

Увлечись вопросами влияния космоса на все земные процессы и на человека и опытами по аэроионизации, Чижевский стал частым гостем дома на Коровинской улице. Общение с Циолковским, по словам Чижевского, «... внесло в его мировоззрение радикальные перемены».

Несмотря на сорокалетнюю разницу в возрасте, отношения К.Э. Циолковского и Александра Чижевского, начавшись как отношения учителя и ученика, постепенно переросли в отношения наставника и начинающего естествоиспытателя, и со временем стали настоящей дружбой двух крупных ученых.

Их возраст, манеры, одежда составляли столь резкую противоположность, что было просто удивительно, о чем так увлеченно могут они вести беседу между собой. Чижевский об этом писал так: *«В самом деле, наши научные интересы имели одну точку соприкосновения – одну, но какую! Он изучал Космос и теоретически строил космические ракетные корабли, я – влияние на нас Космоса и воздух, которым мы дышим...»*.

На чем же основывалась дружба между этими очень разными людьми? Как пишет А.Л. Чижевский, дружба с Циолковским *«основывалась на новых научных направлениях, новых дерзаниях в науке. Научные интересы связывали наши жизни прочней любого цемента»*.

Циолковский был первым, кто принял идеи Чижевского по гелиобиологии всерьез. Его очень волновала и заботила угроза, которая таится в излучении Солнца для будущих космонавтов. Чижевский оборудовал в доме отца лабораторию по ионизации. Продумал и согласовал с Циолковским методику экспериментальных исследований, закупил крыс, разработал самостоятельно аппарат по ионизации воздуха (электроэффлювиальную люстру).

Циолковский с большим вниманием и одобрением относился к его экспериментам и исследованиям и даже несколько раз сам принимал сеансы аэроионотерапии в доме Чижевских.

О том, что он бывал у Чижевских, свидетельствуют воспоминания современников: племянницы Чижевского Ольги Васильевны Арёфьевой, жившей в этом доме; внучки первого директора

учительского института г. Калуги А.П. Петровского, д. фил. н. З.Т. Гражданской и др.

О том, что Циолковский бывал у Чижевских, можно судить и по письмам ученых.

В последние годы жизни Чижевский написал воспоминания о своем друге и наставнике, которые были изданы уже после его смерти в 1995 году. Хороший отзыв на его воспоминания дала дочь ученого Мария Константиновна.

Эти связи помогают понять и документы, находящиеся в частном архиве Л.В. Голованова. Совместно с Благотворительным фондом поддержки и пропаганды отечественного научного наследия «Гелиос» Дом-музей А.Л. Чижевского занимается исследованием материалов из этого архива.

Литература

1. АРАН.Ф. 1703. Оп. 1. Д. 228. Л. 1-352.
2. АРАН. Ф. 1703. Оп. 1. Д. 229. Л. 1-10. 11-19.
3. Чижевский А.Л. На берегу Вселенной. Годы дружбы с Циолковским. Воспоминания. М.: Мысль, 1995 – 734 с.
4. Воспоминания О.В. Арефьевой
5. Воспоминания З.Т. Гражданской
6. Ягодинский В.Н. Александр Леонидович Чижевский. М.: Наука, 1987 – 320 с.
7. Частный архив Л.В. Голованова.

УДК 37.01

eLIBRARY.RU 14.09.00

Морозова Л.Н.

Государственный музей истории
отдел «Дом-музей А.Л. Чижевского»

Голованов А.Л.

президент Благотворительного фонда
поддержки и пропаганды отечественного
научного наследия «Гелиос»

А.Л. ЧИЖЕВСКИЙ И ДОМ-МУЗЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

**A. L. CHIZHEVSKY AND HOUSE-MUSEUM
OF K.E. TSIOLKOVSKY**

Аннотация. Данный доклад вводит в научный оборот новые факты биографии А.Л. Чижевского, в частности его взаимодействие с коллективом Дома-музея К.Э. Циолковского.

Источником для исследования данной темы являются ранее не публиковавшиеся подлинные документы А.Л. Чижевского, находящиеся в частном архиве наследников учёного Александра и Дмитрия Головановых.

Ключевые слова: А.Л. Чижевский, Дом-музей К.Э. Циолковского, А.В. Костин, В.С. Зотов, А.Т. Скрипкин, В.П. Акимов, Н.В. Чижевская-Энгельгардт, Благотворительный фонд поддержки и пропаганды отечественного научного наследия «Гелиос».

Abstract. This report introduces new facts of the biography of A.L. Chizhevsky, in particular, his collaboration with the staff of the K.E. Tsiolkovsky.

The source for the study of this topic is the previously unpublished original documents of A.L. Chizhevsky, which are in the private archive of the heirs of the scientist Alexander and Dmitry Golovanov.

Keywords: A.L. Chizhevsky, House-Museum of K.E. Tsiolkovsky, A.V. Kostin, V.S. Zotov, A.T. Skripkin, V.P. Akimov, N.V. Chizhevskaya-Engelhardt, Charitable foundation for support and promotion of the national scientific heritage «Helios».

Имя А.Л. Чижевского занимает достойное место в ряду пионеров космического естествознания, ещё при жизни учёный был назван Леонардо да Винчи XX века.

Несмотря на многочисленные публикации, содержащие факты из жизни Чижевского, в его биографии ещё много неизвестных страниц и это, к сожалению, даёт повод безответственным «биографам» выдвигать невероятные и фантастические версии неподкреплённые документами.

Наряду с изучением научного, художественно-поэтического творчества и популяризацией наследия учёного, исследование его биографии является важнейшим направлением работы Дома-музея А.Л. Чижевского.

Главными источниками информации в установлении достоверных фактов жизни и деятельности Чижевского являются материалы, содержащиеся в государственных и частных архивах. Значительная часть архива А.Л. Чижевского была передана женой учёного Н.В. Чижевской-Энгельгардт другу семьи Чижевских Л.В. Голованову.

В дальнейшем архив унаследовали сыновья Леонида Витальевича – братья Александр и Дмитрий Головановы. Знакома сотрудникам музея

с архивными документами, они оказывают неоценимую помощь в исследовании биографии учёного.

В настоящее время Дом-музей А.Л. Чижевского (отдел ГМИК им. К.Э. Циолковского) и Благотворительный фонд поддержки и пропаганды отечественного Научного наследия «Гелиос» в лице его президента А.Л. Голованова и вице-президента Д.Л. Голованова приступили к работе по изучению архива и подготовке его к оцифровке с дальнейшим созданием электронного архива А.Л. Чижевского и цифрового банка фотографий учёного, его родственников, друзей и последователей в науке.

Это позволит всем интересующимся наследием А.Л. Чижевского иметь доступ к цифровым копиям, созданным на основе подлинных документов.

Большой интерес представляют материалы, рассказывающие о взаимодействии учёного с коллективом Дома-музея К.Э. Циолковского. В архиве находится обширная переписка Александра Леонидовича и его жены Нины Вадимовны с директорами музея В.П. Акимовым, А.Т. Скрипкиным, внуком Циолковского, заведующим Домом-музеем К.Э. Циолковского А. В. Костиным, учёным секретарём музея В.С. Зотовым.

Эти письма были посланы Александру Леонидовичу и Нине Вадимовне в конвертах с изображением Дома-музея К.Э. Циолковского. С началом космической эры об этом скромном домике со светёлкой узнал весь мир.

Вернувшись из полёта, сюда приезжали космонавты – это был негласный отчёт основоположнику теоретической космонавтики о работе, проделанной ими на далёкой орбите. Жители огромной страны стремились побывать в гостях у великого провидца космической эры – поток посетителей Дома-музея К.Э. Циолковского был нескончаем.

В далёком 1914 году семнадцатилетним юношей Чижевский впервые пришёл в этот дом, тогда ещё на улице Коровинской, по приглашению самого Константина Эдуардовича. Александр не раз будет приходить сюда за советом, помощью и поддержкой. В тихой провинциальной Калуге с её неторопливым и размеренным течением жизни только здесь он мог высказать свои смелые мысли и, не боясь быть непонятым и осмеянным, получить дельный совет, а то и предупреждение о несвоевременно рано пришедших смелых гипотезах.

Вернувшись после долгого лихолетья лагерей и ссылки, Александр Леонидович вместе с Ниной Вадимовной приезжали в Калугу. Они бывали в гостях у дочери Циолковского Марии Константиновны,

посещали маленький домик над Окой – здесь уже был Дом-музей К.Э. Циолковского.

Комната, где Константин Эдуардович беседовал с Александром была музейной экспозицией, а любимое кресло Константина Эдуардовича – музейным предметом, записанным в фонды под строго определённым номером.

Несомненно, дружба А.Л. Чижевского с сотрудниками музея являлась продолжением его дружбы со старшим другом и наставником К.Э. Циолковским.

Литература

1. Частный архив Л.В. Голованова.
2. АРАН. Ф. 555. Оп. 4. № 986
3. АРАН. Ф. 1703. Оп. 1. Ед. хр. 424
4. АРАН. Ф. 1703. Оп. 1. Ед. хр. 553
5. Костин А.В. К.Э. Циолковский. Известный и неизвестный (из записок внука К.Э. Циолковского). – М.: РБОФ «Гелиос», 2007. – 253 с.
6. Чижевский А.Л. На берегу Вселенной. Годы дружбы с Циолковским. Воспоминания. – М.: Мысль, – 734 с.
7. К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский: калужские страницы русских космистов/ Составление Л.Т. Энгельгардт, А.В. Манакин. – Калуга: Гриф, 2007. – 264 с.

УДК: 379.822

eLIBRARY.RU: 14.35.05

Ходыкина Л.Н.

заведующий культурно-просветительским отделом
ФГБУК «Музей-заповедник Ю.А. Гагарина»
г. Гагарин

**АЭРОКОСМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МУЗЕЕ.
ПРОЕКТ «ПРОГРАММА ВЫХОДНОГО ДНЯ
«В МУЗЕЕ Я И ВСЯ СЕМЬЯ»**

**AEROSPACE EDUCATION IN THE MUSEUM. PROJECT
"WEEKEND PROGRAM "IN THE MUSEUM ME AND THE
WHOLE FAMILY"**

Аннотация. В статье описывается опыт работы Музея-заповедника Ю.А. Гагарина по аэрокосмическому образованию, путем привлечения семей с детьми к музейно-педагогическим мероприятиям.

Ключевые слова: аэрокосмическое образование, музейная педагогика.

Abstract. The article describes the experience of the Museum-Reserve of Yu.A. Gagarin on aerospace education, by involving families with children in museum and educational activities.

Keywords: aerospace education, museum pedagogy.

Музей-заповедник Ю.А. Гагарина является одним из ведущих музеев космического профиля России и в своей работе с посетителями одним из главных направлений считает аэрокосмическое образование детей и молодежи на примере жизни и подвига первого космонавта планеты Юрия Алексеевича Гагарина, исторических событий подготовки и осуществления первого полета.

Выбор жизненного пути формируется именно в детские и подростковые годы: прочитанная книга, встреча с интересным человеком, увиденный по телевизору репортаж... И всё-таки профессиональная ориентация человека рождается из системной работы, проводимой с ним на раннем периоде его становления как личности.

В рамках культурно-образовательной и просветительской деятельности сотрудники Музея-заповедника Ю.А. Гагарина разработали и внедрили в музейно-педагогическую практику интерактивные экскурсии, занятия, уроки, мастер-классы, праздники, квесты по аэрокосмической тематике с опорой в плане содержательного аспекта на фондовые коллекции музея. Все вышеперечисленные устные формы работы включены в музейные абонементы для дошкольников, школьников и студентов, это сложившаяся годами традиционная система взаимодействия музея и школы. Она положительно показывает себя во время учебного года и работы летних школьных площадок. Но происходит это взаимодействие только в будние дни, как правило.

Анализ работы с посетителями показал, что есть потребность посещения музейных мероприятий в выходные дни и всей семьёй. Это касается особенно зимнего, весеннего, осеннего периода. Лето – это особенная пора, когда у детей каникулы, у родителей отпуска и семейный отдых возможен и в выходные, и в будние дни.

Сотрудники музея разработали проект «Программа выходного дня «В музее я и вся семья». Знакомство с подлинными предметами

истории и культуры через увлекательные и разнообразные мероприятия поможет ребёнку найти себя в сложном предметном мире окружающего пространства и реальной жизни, испытать целую гамму эмоций и настроений. А когда в этом процессе участвует вся семья – ребёнок становится просто счастливым! Посещение музейной программы для всей семьи – это возможность познать себя и своих близких, укрепить родственные связи, подарить счастливые минуты своим домочадцам.

Укрепление института семьи – одна из задач проекта. Главная цель проекта «В музее я и вся семья» – предложить активный образовательный семейный досуг круглый год. При этом решаются задачи аэрокосмического образования и пробуждения интереса к теме освоения человеком космоса, изучения таинственной и бесконечной Вселенной.

Работая над проектом, сотрудники музея решили использовать событийный календарь года (официальные и неофициальные праздники, события, даты) и подчинить ему содержание семейных программ. Это было не просто. В итоге получились довольно интересные разноплановые мероприятия с выставками, мастер-классами, конкурсами, путешествиями в прошлое.

Готова поделиться опытом подготовки и проведения мероприятий в рамках Программы выходного дня «В музее я и вся семья» для семей с детьми, проведенными в текущем 2023 году:

- «Окно в космос», посвящённое первому в мире выходу человека в космическое пространство;
- «Прикоснись к космосу» к 10-летию падения Челябинского метеорита;
- «Гагаринское радио» к Всемирному дню радио;
- «Лунные чебурашки», приуроченное к исторической дате: 3 февраля 1966 года советская автоматическая межпланетная станция «Луна-9» впервые в истории освоения космоса совершила мягкую посадку на поверхность Луны и передала на Землю первые телепанорамы лунной поверхности;
- «День рождения почтовой открытки» («Почта Гагарина) ко Дню почтовой открытки в России и ко Всемирному дню театра (с выставкой «Циолковский. Королев. Гагарин. Первооткрыватели космических трасс» из фондов Музея К.Э. Циолковского, Рязанская область;
- «Орбита «ЭСКИМО» («Мороженое – любимое лакомство космонавтов») к Всемирному дню мороженого;

– «Как почтальон Печкин учил письмо писать» (с мастер-классом «Письмо свекольным соком в «Школе Юрия Гагарина») ко Дню ручного письма.

УДК 37:377: 378:37.01

eLIBRARY.RU:14.15.00:14.35.00:14.37.00:14.39.00

Казачинский А.Е.

кандидат педагогических наук

член-корреспондент РАЕН

педагог

МБОУ СШ № 45 им. Г.К. Жукова

г. Калуга

НОВАЯ ШКОЛА XXI ВЕКА ДОЛЖНА ОБУЧАТЬ ПОНИМАНИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО УСЛОВИЯ

THE NEW SCHOOL OF THE 21ST CENTURY SHOULD TEACH UNDERSTANDING THE HUMAN CONDITION

Аннотация. Современное образование может помочь выстроить диалог между странами и человеческими сообществами, но в образование многие дисциплины разобщены и никто не может взять на себя ответственность за их интеграцию и солидаризацию на всех уровнях образовательного процесса. Невозможно постигнуть сложное единство человека ни посредством *разделительного мышления*, которое представляет нашу человеческую природу островным образом, ни посредством *редуцирующего мышления*, которое сводит человеческое единство к чисто биоанатомическому субстрату.

Abstract. Modern education can help build a dialogue between countries and human communities, but many disciplines are separated in education and no one can take responsibility for their integration and solidarity at all levels of the educational process. It is impossible to comprehend the complex unity of man either through divisive thinking, which presents our human nature in an island way, or through reducing thinking, which reduces human unity to a purely bioanatomical substratum.

Ключевые слова: сложное мышление, образование в будущем, школа будущего – школа космического мышления и сознания.

Keywords: complex thinking, education in the future, school of the future – school of cosmic thinking and consciousness.

Э. Морен писал о том, что нам нужен *тип мышления*, который воссоединяет то, что разъединено и разобщено, который уважает разнообразие, поскольку он признает единство и который пытается различать взаимозависимости. Мы нуждаемся в радикальном мышлении (которое добирается до корня проблем), в многомерном мышлении и в организации им системного мышления

Что значит обучать пониманию человеческого условия?

Образование в будущем, как считает Э. Морен, должно стать первым и универсальным образованием, направленным на понимание человеческого условия.

Кстати, как здесь не вспомнить точку зрения К.Э. Циолковского об отношении человека к Вселенной (5, с.383, Необходимость космической точки зрения).

«Человек, как и другое существо материя, которая во Вселенной «перемещивается и блуждает». Судьба существа зависит от судьбы Вселенной. Поэтому всякое разумное существо должно проникнуться историей Вселенной. Необходима такая высшая точка зрения. Константин Эдуардович опередил свое время, которое создало поток знаний к концу XX века, что позволяет по-новому и весьма необычно осмыслить *место человека* во Вселенной.

«Семь сложных уроков в образовании будущего по Морену:

Урок 1: **Обнаружение ошибок и иллюзий:** целью образования является передача знаний, а образование слепо к реальности человеческого знания, его систем, немощей, трудностей и его склонности к ошибкам и иллюзиям. Образование не заботится о том, чтобы научить, что такое знания.

Урок 2: **Принципы соответствующих знаний:** как стимулировать такой способ обучения, который позволяет уловить общие, фундаментальные проблемы и вставить в них, частичные, ограниченные знания. Преобладание фрагментированного обучения, разделенного на дисциплины, часто делает нас неспособными соединить части и целое; его следует заменить обучением, которое может охватить предметы в их контексте, их сложности, их совокупности. Мы должны развивать естественную способность человеческого разума, помещать всю информацию в контекст и в сущность.

Урок 3: **Обучение условиям жизни человек:** люди – существа физического, биологического, психологического, культурного, социального и исторического характера. Это сложное единство человеческой природы было так основательно разрушено

образованием, разделенным на дисциплины, что мы больше не можем узнать, что значит быть человеком...

Урок 4: **Земная идентичность:** будущее человеческого жанра теперь находится в планетарном масштабе. Знание о текущих планетарных событиях, которые, несомненно, будут ускоряться в XXI веке, и признание нашего земного гражданства будет незаменимым для всех нас.

Урок 5: **Противостояние неопределенностям:** мы приобрели много определенности с помощью науки, но наука XX века также выявила много областей неопределенности. Образование должно включать изучение неопределенностей, возникших в физических науках (микрофизика, термодинамика, космология), науках о биологической эволюции, исторических науках. Мы должны обучать стратегическим принципам работы случайностями, неожиданностями и неопределенностями и неопределенностью, а также способам изменения этих стратегий в ответ на продолжающееся получение новой информации. Каждый человек, который берет на себя образовательные обязанности, должен быть готов встать на передовые посты неопределенности нашего времени.

Урок 6: **Понимание друг друга:** *понимание* – это одновременно средство и цель человеческого общения. И все же мы не учим пониманию. Наша планета требует взаимопонимания по всем направлениям. Учитывая важность обучения пониманию на всех образовательных уровнях и в любом возрасте, развитие этого качества требует реформирование менталитета. Это должно стать задачей образования будущего/

Урок 7: **Этика человеческого жанра:** образование должно привести к «антропозтике» через признание тройственного качества человеческого состояния: человек – это индивидуум, общество, вид. В этом смысле этика индивида/вида требует контроля над обществом со стороны индивида и контроля над индивидом со стороны общества; другими словами, демократия. А индивидуальная этика требует мирового гражданства в XXI веке.

Мы предлагаем рассмотреть проект модели «Новой школы XXI века – школы космического мышления и сознания»

Главная идея школы – *формирование социально действующего человека в условиях интеллектуально-нравственного общения с другими социально-действующими людьми*

Главный принцип школы – *в каждом действии последнее слово принадлежит действующему лицу.*

Принцип деятельности – надёжный гарант суверенности личности.

Школа интеллектуального развития создаётся и существует как для детей дошкольного возраста (5-7лет), включая младший школьный возраст (7-10лет), младший подростковый возраст (11-12 лет), средний подростковый возраст (12-13 лет), старший подростковый возраст (14-15 лет), ранняя юность (взрослость: 15-17лет) – интеллектуальная зрелость, так и для родителей, желающих узнать о растущих интеллектуальных потребностях и способностях своих детей.

1-й уровень: Основные виды мыслительной деятельности и профессиональной ориентации. Подготовка к написанию жизненного плана и плана профессиональных предпочтений.

Состоит из 3-х ступеней:

1-я ступень школы (5-7 лет): вхождение в мир знаний и открытий. Начало успешной деятельности и вхождение в новую социальную среду.

Школа для молодых родителей: *«Ремесло родителей – выбор профессии ребёнка».*

2-я ступень (7-9 лет): **«Школа саморегуляции и общения»** (1-2кл).

Развитие трудолюбия и самостоятельности. Дидактические игры и творческие задания. Развитие конструкторских навыков и видения окружающей среды. Способы её преобразования. Совершенствование умений и навыков самостоятельной работы ребёнка.

Школа для молодых родителей: *«Школа жизненных установок: о чем мечтает ребенок, мир его желаний и предпочтений, связанных с практической деятельностью».*

Основные знания об окружающем мире, людях, предметах, о здоровье человека, о культуре человека, о культуре мышления, о культуре тела, культуре здоровья тела и организма, культуре питания, культуре движения и поведения в окружающем мире ребёнка и многое другое, что обеспечивает безопасность и уверенность ребёнка».

3-ступень школы (10-11 лет): **«Школа одарённости и открытий:** *воображение, мыследействие, реализация задуманного»*

(3-4кл). Развитие умений и навыков размышления и обобщение прочитанного, увиденного и услышанного. Предложение идей, создание проектов и стремление их реализовать. Формирование навыков выбора избирательной информации и умений её трансформировать в идеи и предложения.

Школа для родителей: *«Культура мышления и владения информацией. Как формируется избирательное мышление».*

2-й уровень: Основы бизнес-проектирования и реализации жизненных планов с учётом способностей и реальных возможностей каждого обучающегося.

Состоит из трёх ступеней:

1-я ступень школы (11-12 лет): «**Школа личностных и деловых качеств**» (5-6кл.) Формирование необходимых личностных и деловых качеств человека: индивидуальности, самостоятельности, самосознания, самовоспитания и др. Развитие и закрепление интеллектуальной устремлённости подростков и желания показать на практике достигнутые результаты. Формирование навыков проективной деятельности с учётом предпочтения выбранного предмета (дисциплины): «От предметного проекта до выбора профессии как на земле, так и в космосе».

Знакомство и усвоение: «Модель циклограммы мира человека».

Школа для родителей: «От интереса к внешности подростка до интереса к познавательным процессам (память, мышление). Организация времени и памяти вашего ребёнка».

Контроль для обучающихся: «Информационная карта самооценки своих знаний, умений, технологий»

2-я ступень (13-14 лет): «**Школа самоопределения**» (7-8 кл.). Предпрофильное образование. Формирование потребностей в самоутверждении, исходя из своих ценностей и норм поведения. Ориентация на свою будущую профессию. Обучение основам бизнеса и предпринимательства. Создание и реализация предметных проектов, связанных с выбором будущей профессии. Презентация и защита своих проектов.

2.1 Знакомство и усвоение основных технологий: «12 технологий личностного роста – технологии включения, расположения, узнавания, претензий, «ящик Пандоры», перестройки, резерва, развития, вхождения, ролей и принципов, «горизонтов неясных знаний», успеха и приобретения новых знаний

2.2 Знакомство и усвоение работы К.Э. Циолковского «Очерки о Вселенной» (для 7-8кл.)

Школа для родителей: Образование в будущем – семь неотложных задач и кто их будет решать?

3-я ступень (15 лет): «**Школа интеллектуального развития**» (9 кл.). Выбор будущей профессии. Осознание своей будущей профессии. Создание карты предпочтений и информационного поля профессий. Обучение основам бизнес-проектирования. Защита бизнес-плана виртуальной фирмы и презентация карты предпочтений и жизненных ориентаций в современном информационном сообществе. Создание

предметного проекта и проверка его в лаборатории. Участие в конкурсе проектов будущего. Выход за пределы образовательного пространства учреждения.

Анкета: «Генетический код человека XXI века: от поиска смысла до прозрения своей значимости на Земле»

Позиция для обучающихся и родителей: будущее связано с технологией совершенствования (заслуга Леонардо да Винчи) – обучения, управления, изобретения, конструирования, моделирования, производства.

Знакомство с новой моделью устройства жизни на Земле: «Управленческая модель развития человеческой цивилизации».

Школа для родителей: «Четыре принципа Бытия: Принцип жизненного пространства; Принцип экономической выгоды; Принцип сложения с другими; Принцип обдуманного действия и смыслового [пред]-назначения человека.

Позиция для обучающихся: в оценке будущего нужен авангард, кто первым предпримет попытку обнаружить или открыть будущее в настоящем (рассмотреть свои конкурентные преимущества, зафиксировать их, сделать достоянием всех в организации, расширить полномочия носителей конкурентных преимуществ, создать группы лидеров по направлениям, выделить преимущества в реальности)

3-й уровень (16-17 лет): «Школа профессионального самоопределения и ориентации на космические профессии как в Космосе, так и на Земле» (10-11 кл.).

3.1 Знакомство и усвоение основ сложного мышления по Э. Морену: Семь принципов сложного мышления: системный или организационный принцип; голографический принцип; принцип обратной связи; принцип рекурсивной петли; принцип авто-эко-организации; диалогический принцип; принцип повторного введения.

3.2 Знакомство и усвоение: «Этика, или естественные основы нравственности» К.Э. Циолковский.

В процессе обучения и диалога с обучающимися 10-11 кл. предлагается следующее:

1. Закрепление интеллектуальной зрелости и жизненной ориентации на выбор профессии, определяющей жизненный успех выпускника школы.
2. Закрепление правил и норм цивилизованных форм мужского и женского поведения.
3. Формирование нравственно-мировоззренческой готовности старшеклассников ставить и решать различные жизненные ситуации

как на земле, так и в космическом пространстве
4. Формирование гибкого ролевого поведения и гражданской ответственности.

5. Подготовка и реализация предметных проектов и профессиональных предпочтений.

6. Подготовка и защита бизнес-проектов или предметных проектов, имеющих ориентацию на выбранную профессию, связанную с исследованием космического пространства и обслуживания космических объектов на земле.

7. Формирование духовно-образовательной культуры и патриотического отношения к своей Родине

8. Формирование позитивного отношения к будущей профессиональной деятельности, связанной с космической тематикой и ориентацией на запросы, организаций, связанных с космосом, космическим производством и обслуживанием космических объектов на земле.

Литература

1. Казачинский А.Е. Проекция человека XXI века: от идеи до воплощения//ЭКОГРАД, №9, 2018. –с.42-52
2. Казачинский А.Е. Генетический код человека в XXI веке//ЭКОГРАД №9,2018. – с.61-71
3. Казачинский А.Е. Модель развития человеческой цивилизации//ЭКОГРАД №9, 2018. – с.71-74
4. Пригожин А.И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. – М.: Политиздат, 1986. – 432с.
5. Циолковский К.Э. Воля Вселенной. Космическая философия. -М.: Эксмо, 2015- 2015. -480с.:ил

УДК 37:377: 378:37.01

eLIBRARY.RU:14.15.00:14.35.00:14.37.00:14.39.00

Казачинский А.Е.

кандидат педагогических наук

член-корреспондент РАЕН

доцент КИ МГЭУ

г. Калуга

**СИСТЕМА «УЧИТЕЛЬ». XXI ВЕК –
ВЕК УЧИТЕЛЯ И НАСТАВНИКА.
УЧИТЕЛЬ К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ЕГО УЧЕНИКИ**

**SYSTEM "TEACHER". XXI CENTURY –
THE CENTURY OF THE TEACHER AND MENTOR.
TEACHER K.E. TSIOLKOVSKY AND HIS STUDENTS**

Аннотация. система «Учитель» и ученики, Учитель – планетарный лидер XXI века, экологические знания и новые формы мыслительной деятельности; именно та нация, которая сегодня сумеет создать более совершенную систему «Учитель», сделается планетарным лидером XXI века, народ, который сумеет обеспечить передачу эстафеты знаний и культуры и найти то взаимоотношение с окружающей природой, образование, которое отвечает современным потребностям; всю историю человеческого общества можно изучать в контексте развития системы накопления и передачи знаний, культуры и образованности от одних поколений к другим, искусственный или коллективный интеллект.

Abstract. the "Teacher" system and students, the Teacher is the planetary leader of the XXI century, knowledge and new forms of mental activity; it is the nation that today will be able to create a more perfect system of "Teacher", will become the planetary leader of the XXI century; the people who will be able to ensure the transfer of the baton of knowledge and culture and find the relationship with the surrounding nature, education that meets modern needs; the entire history of human society can be studied in the context of the development of the system of accumulation and transfer of knowledge, culture and education from one generation to another, artificial or collective intelligence.

Ключевые слова: система «Учитель», искусственный и коллективный интеллект, экологическая обстановка, природа и общество, Планетарное гражданское общество, реформа мышления.

Keywords: the Teacher system, artificial and collective intelligence, ecological situation, nature and society, Planetary civil society, thinking reform.

Проходит первая четверть 21-го века и только сегодня мы начинаем осознавать значимость профессии учителя... Учителя, наставника, мастера, ученого, педагога... Более ста лет назад К.Э. Циолковский показал многим коллегам и обывателям каким может быть учитель!.. Важно вспомнить: кто были учителя у будущего гения.

Отец Константина Эдуардовича – Эдуард Игнатьевич Циолковский, мать будущего гения – Мария Ивановна (Юмашева). Друзья-сподвижники и сочувствующие ему, как незаурядному исследователю космического пространства и изобретателю дирижаблей и аэродинамической трубы: Ассонов В.И. (1843-1918) – популяризатор науки, калужский краевед, писатель, друг К.Э. Циолковского; Каннинг П.П. (1877-1919) – владелец аптекарского магазина в Калуге, «Ассистент К.Э. Циолковского (на визитке); Щербаков С.В. (1859 -1932) – один из организаторов первого в России астрономического общества Нижегородского кружка любителей физики и астрономии, преподаватель физики, с 1905г. – директор гимназии в Калуге), Литвинов Д.И. (1894 -1929, преподавал в Калуге в железнодорожном училище. В 1897 г. ушел из училища и уехал в Петербург, где работал при Академии наук) (с.470, К.Э.Ц.). Чертков С.Е. (1867-1920) – близкий друг Циолковского по Боровску и Калуге. Деятельность К.Э. Циолковского на благо будущих поколений не успела еще принести осязательных плодов, которые вошли бы в наш повседневный быт, проникли в современный обиход паровоз, телеграф или электрическое освещение. Трудami Циолковского *воспользуются будущие поколения*. Бесстрашно брался он за проблемы, никем не решенные, считавшиеся даже вовсе неразрешимыми (Я.И. Перельман). Посмотрите на новое здание ГМИК им. К.Э. Циолковского (вторая очередь), загляните вовнутрь просторных залов, наполненных экспонатами, стендами, космическими артефактами: от бортовых журналов первых космонавтов до спутников и космических кораблей и станций – разве это не гений великого калужского Учителя, предвосхитившего начало освоения и использования космического пространства в интересах всего Человечества!

Среди учеников, которые прошли по «космическим» следам: Чижевский А.Л., Королев С.П., Гагарин Ю.А. и много, много других известных имен как в отечественной, так и в зарубежной космонавтике.

Циолковский писал: «Я был страстным учителем и приходил из училища сильно утомленным, так как большую часть сил оставлял там. Только к вечеру я мог приняться за свои вычисления». Необходимо выделить характеристику, выданную ученому в Калужском уездном училище, в которой отмечалось: «Учитель арифметики и геометрии Циолковский...полный специалист своего предмета и глубоко предан педагогическому делу».

Можно отметить его главные качества и правила как выдающегося преподавателя и педагога:

- главное его качество – это *увлеченность вплоть до фанатизма*;
- *двойкой делу не поможешь*;
- *уроки должны развлекать*. В том числе и учителя;
- *физические недостатки* – еще не препятствие;
- *органичность* – неперенное условие успеха.

Можно напомнить, что Константин Эдуардович не старался произвести впечатление на учеников. Он просто был собой. И ученики с восторгом его принимали – таким, каков он есть. При этом, в то время, никто не догадывался, насколько Циолковский был велик. Это обществу открылось позже. И учащиеся ценили его за другое: «Никто из нас тогда, конечно, не знал, что уроки физики и математики у нас преподает гениальный человек, будущий мировой ученый... Нас привлекла и тянула к Константину Эдуардовичу прежде всего доброта. Он старался вложить в нас серьезные знания и радовался толковым и хорошим ответам».

СИСТЕМА «УЧИТЕЛЬ» и современная экологическая обстановка. Академик Никита Николаевич Моисеев — представитель блестящей плеяды ученых России XX века, благодаря которым отечественная наука на протяжении нескольких десятилетий занимала передовые позиции в мире. Выдающийся ученый-математик и мыслитель.

Он и был Учителем в самом высоком смысле этого слова. Значение и место образования и роль учителя в судьбах отдельных народов и цивилизации в целом непрерывно возрастают по мере развития производительных сил и роста могущества цивилизации. Вот почему **«УЧИТЕЛЬ»** — тот, кто передает эстафету знаний, культуры, особенно в *«минуты роковые»*, — превращается в центральную фигуру общества, центральный персонаж разворачивающейся человеческой драмы.

Именно та нация, которая сегодня сумеет создать более совершенную систему **«УЧИТЕЛЬ»**, сделается лидером XXI века! Еще раз: не та, где сегодня самый высокий уровень жизни и самая совершенная электроника, а тот народ, который сумеет обеспечить передачу эстафеты знаний и культуры и найти то взаимоотношение с окружающей природой, которое отвечает современным потребностям.

Сегодня **Школа** потеряла своё *авторское лицо*: нет **Учителя-творца и Директора-автора** уникального образовательного проекта. Школа есть, а духа уникальной школы – нет!

Выход есть, и главным действующим лицом в его реализации будет Учитель, которому предстоит сыграть особую и определяющую роль! Значимость ее переоценить невозможно.

И мы, участники этой системы, должны не просто составить те или иные программы, а заложить основы той цивилизации, в рамках которой человечество способно жить и развиваться.

Вообще, эффективная модель современной школы описана очень давно, ещё в 50-е годы XX столетия – «Туманность Андромеды» (И. Ефремов). Сегодня необходима не реформа образования, а реформа мышления (Э. Морен). «Мысль должна править человечеством, - писал К.Э. Циолковский, - мысль должна почитаться, от мысли спасение, небо и победа истины (8,с.32). В нашей стране уже давно «заложен фундамент» необычной школы – школы, которая станет общедоступной и обязательной на всей территории нашей необъятной страны – России. Это – «Школа космического мышления», космического сознания, это – школа будущих космонавтов и инженеров, ученых и испытателей летательных аппаратов и торсионных двигателей – школа им. К.Э. Циолковского. Это – будет «Школа космических технологий и космической энергии», о которой нам сообщил более ста лет назад Великий ученый-самоучка и Учитель К.Э. Циолковский (5).

Литература

1. Алексеева В.И. К.Э. Циолковский: философия космизма. – М.: Самообразование, 2007. – 320с.
2. Ильинский И.М. Образование в целях оглупления [Электронный ресурс] URL:<http://www.rikmosgu./publication/3559/4277>
3. Казачинский А.Е. Человек тысячелетия. –М.: Изд. МВТУ им. Н.Э. Баумана. -640с.
4. Казачинский А.Е. Учитель, взрасти ученика//Альманах «ЧеЖи» №1/2015.-с.6-17
5. Казачинский А.Е. Человек космического сознания // Материалы 55-х Научных чтений памяти К. Э. Циолковского. часть 2. – Калуга: Изд-во «Эйдос», -2020. –с.133-140.
6. Климов С.Н. Концепт системы «Учитель» во взглядах Н.Н. Моисеева и его методологическое значение//cyberleninka.ru
7. Россия 2025: от кадров к талантам [электронный ресурс]: <http://webmaster.yandex.ru/sitiento/?site=d-russia.ru>
- 8.Труды Н.Н Моисеева по вопросам современного образования. М.: МНЭПУ, 2012, 213с.
9. Циолковский, К.Э. Воля вселенной. Космическая философия/К.Э. Циолковский. – М.: Эксмо,2015. – 480с.:ил
- 10.<http://roerich.com/>.
11. Журнал «Дельфис»: <http://delphis.roerich.com/>

12. Журнал «Человек в социальном мире»: <http://journal.agni-age.net/>

13. Канал Рериховских новостей: <http://news.roerich.com/>

УДК: 379.822

eLIBRARY.RU: 14.35.05

Емельянова Е.А.

заведующий отделом

«Музей космонавта Валерия Быковского»

МУК «Павлово-Посадский музейно-выставочный комплекс»

г. Павловский Посад

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МУЗЕЯ КОСМОНАВТА ВАЛЕРИЯ БЫКОВСКОГО В ПРИОБЩЕНИИ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ К КОСМОНАВТИКЕ

ACTIVITIES OF THE MUSEUM OF COSMONAUT VALERY BYKOVSKY IN INVOLVING THE YOUNG GENERATION IN COSMONAUTIQUE

Аннотация. В статье рассказывается об основах, заложенных гениальными основоположниками и первопроходцами космоса. Раскрывается уникальный профессиональный опыт В.Ф. Быковского, визуализированный в музейной экспозиции. Главной характеристикой является глубокая научная проработка экспозиционных тем, концептуальность подачи материала, который стал привлекательным для самых разных возрастов посетителей и, в особенности, совсем юных.

Ключевые слова: основоположник, первопроходец, уникальный профессиональный опыт, музейная экспозиция, научная проработка, концепция.

Abstract. The article tells about the foundations laid by the ingenious founders and pioneers of space. The unique professional experience of V.F. Bykovsky is visualized in the museum exposition. The main characteristic is the deep scientific study of the exposition topics, the conceptual presentation of the material, which has become attractive to visitors of all ages, and especially the very young.

Keywords: Founder, pioneer, unique professional experience, museum exposition, scientific study, concept.

Весь мир знает К.Э. Циолковского как основоположника мировой теоретической космонавтики. Вся жизнь, все научное творчество ученого было проникнуто неустанной заботой о счастье людей, о прогрессе человечества. Какую бы проблему он ни решал, в центре его внимания были благо и счастье людей, причем не только нынешних, но и будущих поколений.

Создание музея Валерия Быковского в Павловском Посаде было востребовано временем как никогда. Страна нуждается в ярких героях, на примерах которых можно было бы воспитывать молодежь в патриотическом духе, приобщать её к нравственно-эстетическим идеалам и духовным ценностям.

Музей космонавта Валерия Быковского создан на средства Фонда президентских грантов в направлении «Сохранение исторической памяти» при содействии семьи Валерия Федоровича Быковского, Правительства Московской области, Администрации городского округа Павловский Посад, Фонда имени космонавта Павла Романовича Поповича, Фонда «Социум согласие», ООО «Городская инженерная служба».

Администрация городского округа Павловский Посад на безвозмездной основе предоставила помещение под музей, которое переоборудовали в соответствии с концепцией проекта.

Миссия музея космонавта Валерия Быковского – это сохранение истории, просвещение. Здесь хранятся экспонаты – вещи Валерия Федоровича, но при этом он интерактивный, мультимедийный и современный.

Музей лётчика-космонавта СССР № 5 (в мире №9), дважды Героя Советского Союза, Героя ГДР, Героя Социалистического Труда Болгарии, Героя Труда Демократической Республики Вьетнам Валерия Федоровича Быковского открылся 2 августа 2020 года в Павловском Посаде, в самом центре города. Музей небольшой, но очень увлекательный. Интересно в нем будет всем – детям и взрослым, фанатам космоса и тем, кто почти ничего не знает об истории его освоения.

Валерий Быковский, яркая биография которого, насыщена успешными экспедициями в космос – сплошной перечень наград и достижений, яркий представитель отечественной когорты великих людей, представлял легендарную плеяду первопроходцев космоса наряду с Юрием Гагариным, Германом Титовым, Алексеем Леоновым и другими известными космонавтами первого отряда. Он покорял космическое пространство с позывным «Ястреб» трижды. Суммарное время пребывания Валерия Федоровича в космосе составляет 20 суток

17 часов 48 минут 21 секунду. А рекорд Быковского по продолжительности одиночного полета – почти пять суток – не побит даже в XXI веке.

Свой первый полет он совершил с 14 по 19 июня 1963 года в качестве командира корабля "Восток-5", а в то же время на корабле «Восток-6» свою миссию отрабатывала первая женщина-космонавт в космосе Валентина Терешкова. Позывные «Ястреб» и «Чайка» звучали над планетой одновременно.

С 1965 года по 1969 год Валерий Быковский возглавлял группу советских космонавтов, которая готовилась по программам экспедиции на Луну.

В ходе второго полета на корабле «Союз-22» Валерием Быковским и бортинженером Владимиром Аксеновым была испытана и отработана многозональная фотокамера МКФ-6, изготовленная в ГДР. Третий полет космонавта проходил на корабле «Союз-31» по программе четвертой экспедиции посещения станции «Салют-6» вместе с Зигмундом Йеном, первым и единственным космонавтом ГДР.

Он внес неоценимый вклад в развитие мировой космонавтики и был ярким, волевым и сильным человеком.

Это современный музей, построенный с учетом достижений IT-технологий и дизайнерского искусства.

В экспозиции музея представлены личные вещи Валерия Федоровича Быковского, предметы, связанные с его профессиональной деятельностью, подлинные скафандры, а также уникальные продуктовые наборы, которые брали с собой первые космонавты. Интересными космическими экспонатами поделились с новым учреждением Госкорпорация «Роскосмос» и авиационно-космические музеи.

Первыми посетителями музея стали многочисленные почётные гости – члены семьи Валерия Быковского. Депутат Государственной думы, лётчик-космонавт, Герой Советского Союза Валентина Терешкова, начальник Центра подготовки космонавтов, Герой Российской Федерации, заслуженный лётчик-испытатель РФ Павел Власов, министр культуры Московской области Елена Харламова. Президент Фонда имени космонавта Павла Поповича - Оксана Попович, глава городского округа Павловский Посад, депутаты Московской областной Думы и многие другие.

Ежегодно музей посещают более 5000 тысяч человек. Регулярно в музее проводятся обзорные экскурсии по экспозиции музея, увлекательные мастер-классы для всех возрастов, квесты,

интерактивные занятия и игры, лекции и музейные программы, кинолектории и кинопоказы, встречи с выдающимися людьми.

Ежегодно совместно со станцией юных техников, проходит выставка прототипов моделей ракет, приуроченная ко Дню космонавтики.

Ведётся онлайн работа в социальных сетях музея, официальном сайте, на портале «PRO.Культура.РФ».

Музей активно участвует в программе популяризации культурных мероприятий среди молодежи - «Пушкинская карта», предлагая широкий выбор программ. На сегодняшний день в музее реализуется 14 событий, которые могут посетить держатели Пушкинских карт.

В преддверии Дня космонавтики Музей ежегодно проводит Конкурс творческих работ «Дорога в космос». Конкурс проводится для учащихся общеобразовательных учреждений Павловского Посада и Московской области. Отбор проходит в пяти номинациях – лучшее сочинение, лучшее стихотворение, лучший рисунок, лучшая фотография и лучшая поделка, а так же выделяются специальные номинации. Выставки с работами ребят можно увидеть в музее.

Активно идет сотрудничество с Юнармейским отрядом имени В.Ф. Быковского Амгинского лицея имени академика Леонида Васильевича Киренского из Республики Саха (Якутия) Амгинского улуса села Амга.

Всемирная неделя космоса – ежегодный праздник, приуроченный к годовщине запуска первого искусственного спутника Земли, который состоялся 4 октября 1957 года. В течение недели в музее проходят образовательно-просветительские мероприятия – лекции, конференции, тематические выставки, которые позволяют людям поближе познакомиться с миром астрономии и историей развития космической отрасли.

Музей оказывает методическую помощь по краеведческой работе, консультирует по разным вопросам школьников студентов, краеведов и исследователей.

Литература

1. Циолковский К.Э. На Луне: сборник научно-фантастических работ. – Курск: ООО «Планета+», 2021. – с. 104
2. Песков В.М., Ребров М.Ф. Ждите нас звезды! М., «Молодая гвардия», 1963. с. 61-166
3. Быковский Ф.Ф. Рассказ отца о своем сыне/Быковский Ф.Ф.; под общ. ред. В.М. Быковской, С.В. Быковского, Н.В. Быковской – Балашиха: Издательство ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2021. – 48с.

Бабенко Г.Н.
кандидат технических наук
Баланчук Н.Ю.
аспирант Московского
государственного университета
гражданской авиации
Боков С.Р.
преподаватель Московского
государственного университета
гражданской авиации

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

TESTING AS A BASIS FOR THE SYSTEM OF CONTROL OF THE EFFICIENCY OF THE EDUCATIONAL PROCESS

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы методик тестирования и предложены решения, позволяющие использовать тесты как основу для системы контроля эффективности образовательного процесса. Сделанные выводы и решения могут послужить основой для технического задания на разработку автоматизированной цифровой системы тестирования для учебных заведений технической направленности.

Ключевые слова: андрагогика, проверка знаний, система контроля, тест, тестирование.

Abstract. The article discusses the problems of testing methods and offers solutions that allow using tests as a basis for a system for monitoring the effectiveness of the educational process. The conclusions and decisions made can serve as the basis for the terms of reference for the development of an automated digital testing system for technical educational institutions.

Keywords: andragogy, knowledge testing, control system, test, testing.

Существует прямая зависимость между квалификацией персонала и безопасностью в авиации. Понятие квалификация определяется как: сочетание навыков, знаний и отношения к делу, необходимых для выполнения той или иной задачи в соответствии с установленным стандартом [1].

Умения и устойчивые навыки могут быть сформированы только на основе знаний, поэтому высокий уровень знаний и правильная их передача являются важнейшей составляющей процесса обучения и представляют собой первую ступень в процессе формирования квалификации инженера.

Существуют различные методы проверки знаний:

- тестирование;
- рейтинговая оценка;
- устный опрос;
- письменная проверка.

Каждый из способов имеет свои преимущества, недостатки и ограничения. При этом применение новых технологий может существенно повысить эффективность одного из методов, сделав его наиболее предпочтительным среди прочих инструментов. В качестве объекта исследования авторы статьи выбрали тестирование, полагаясь на успешный практический опыт.

Хотя тестирование может быть применено не только в качестве инструмента оценки знаний о предмете обучения, но и для оценки способности к использованию знаний и умений в решении практических задач, а также в профессиональной деятельности, важно понимать, что для оценки умений и навыков, существуют специализированные инструменты [2]. Эти инструменты широко применяются как в высшей школе, так и в авиационных учебных центрах гражданской авиации. В данной статье авторы рассматривают тестирование прежде всего в контексте проверки знаний как первой ступени в процессе формирования квалификации.

Для определения требований к эффективной системе тестирования, необходимо провести анализ ценных качеств и ограничений тестирования [3].

Результаты тестирования могут быть объективно оценены, особенно если тесты были разработаны в соответствии с общепринятыми стандартами и методами.

Тестирование не подвержено влиянию межличностных отношений (симпатии или личная неприязнь) со стороны преподавателя, при условии реализации тестирования специалистом, не имеющим отношения к проведению занятий.

Литература

1. European Union Aviation Safety Agency: «Methodology for setting up questions and managing question data banks for examination purpose (pilots and licensed maintenance staff)».

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/research-reports/gm-question-bank#group-downloads>

2. Подласый И.П. Педагогика: Учебник. –М.: Высшее образование, 2006. – 540с.

3. Бальчугов, А. В. Методика статистической обработки результатов тестирования знаний / А. В. Бальчугов // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2021. – № 8. – С. 363-364.

УДК: 371.21

eLIBRARY.RU: 14.27.00+14.31.00

Глухарева Е.В.

кандидат социологических наук

член Российской Академии Космонавтики

директор МБОУ «Лицей № 35 -

образовательный центр «Галактика»

г. Казань

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ПРОФОРИЕНТАЦИЮ ШКОЛЬНИКОВ В АЭРОКОСМИЧЕСКУЮ ОТРАСЛЬ

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT THAT ENSURES THE CAREER GUIDANCE OF SCHOOLCHILDREN IN THE AEROSPACE INDUSTRY

Аннотация. В лицее разработана модель профориентации школьников в аэрокосмическую отрасль. Модель построена на основе преобразования пространственно-предметного, социального и психодидактического компонентов образовательной среды.

Ключевые слова: образование, модель образовательной среды, психодидактический компонент, глобальное мышление, профориентация, аэрокосмонавтика.

Abstract. The lyceum has developed a model of vocational guidance for school students in the aerospace industry. The model is based on the transformation of the spatial-subject, social and psychodidactic components of the educational environment.

Keywords: education, educational environment model, psychodidactic component, global thinking, career guidance, aerospace.

В Лицее с 2012 года реализуется проект “Проектирование глобально-ориентированной образовательной среды”, способствующий развитию компетенций инженерного и аэрокосмического профиля. Инновационная среда лицея способствует развитию глобального мышления школьников, ранней профориентации в космическую и авиационную отрасли [1].

Организация образовательной среды

Формирование глобально-ориентированной образовательной среды заключается в преобразовании трех компонентов: пространственно-предметного, социального, психо-дидактического [3]. В работе подробно рассматриваются все три компонента образовательной среды.

Результаты и обсуждение

Результатами успешной реализации проекта служат показатели уровня развития глобального мышления обучающихся (методика к.п.н. М.П. Пушной) [2], достижения выпускников в космической и авиационной отраслях.



Рис. 1. Динамика развития глобально-ориентированного мышления обучающихся на период 2017-2022 гг.

Исходя из полученных данных, видим положительную динамику развития глобально-ориентированного мышления обучающихся.

Главными достижениями выпускников в космической и авиационной отраслях с 2017 по 2022 гг.: 7 выпускников стали летчиками, 87 - инженерами, 4 - вернулись в Центр аэрокосмического образования.

Литература

1. Понявина М.Б. Вызовы сфере образования в глобальном мире: из опыта борьбы с пандемией 2020 г. // Век глобализации 2021. № 2. URL: <https://www.globalistika.ru/vek-gl-1-1>;
2. Пушная М.П. Развитие глобально-ориентированного мышления учащихся старшей школы в условиях интеграции основного и дополнительного образования. СПб, 2004;
3. Пушная М.П. Глобальное мировосприятие, расширение понятия «глобальное мышление» // Глобальное образование в России: достижение, опыт, перспективы: Матер. 5 научно-практ. конф.. - СПб: СПб УПМ, 2003.

УДК: 371.21

eLIBRARY.RU: 14.27.00+14.31.00

Сапарова К.И.

учитель биологии МБОУ «Лицей № 35 -
образовательный центр «Галактика»
г. Казань

Балялина Е.А.

учитель биологии МБОУ «Лицей № 35 -
образовательный центр «Галактика»
г. Казань

**РЕАЛИЗАЦИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА
ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В РАМКАХ
ПРОФОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ**

**REALIZATION OF THE AEROSPACE COMPONENT
WHEN STUDYING BIOLOGY IN THE FRAMEWORK OF
VOCATIONAL GUIDANCE OF SCHOOLCHILDREN**

Аннотация. В рамках изучения биологии разработана система профориентации школьников в аэрокосмическую отрасль. В программу изучения добавлен аэрокосмический компонент. Он реализуется в урочной и внеурочной деятельности на основе применения передовых педагогических инструментов.

Ключевые слова: образование, профориентация, биология, естественные науки, аэрокосмический компонент.

Abstract. As part of the study of biology, a system of career guidance for schoolchildren in the aerospace industry has been developed. An aerospace component has been added to the study program. It is

implemented in classroom and extracurricular activities based on the use of advanced pedagogical tools.

Keywords: education, career guidance, biology, natural sciences, aerospace component.

В Лицее с 2012 года реализуется проект «Проектирование глобально-ориентированной образовательной среды». Данный проект предусматривает внесение и реализацию аэрокосмического компонента в программы изучения всех предметов.

В работе рассматривается реализация аэрокосмического компонента через:

- профориентацию через урочную деятельность [2] на основе реализации образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС;

- возможности внеурочной деятельности в рамках расширения профориентационного поля обучающихся;

- деятельности Лаборатории космической медицины и биологии, как эффективного инструмента дополнительного образования в рамках погружения обучающихся в предпрофессиональную среду аэрокосмической отрасли;

- интеграции учебных предметов.

Индикативными показателями эффективности реализации проекта служат:

- результаты научно-исследовательской деятельности обучающихся по направлению реализации проекта [1];

- показатели уровня развития глобально-ориентированного мышления обучающихся в рамках изучения биологии [3].

В работе показана положительная динамика научно-исследовательской деятельности в области естественных наук на основе реализации аэрокосмического компонента. Рассмотрены результаты диагностики уровня развития глобально-ориентированного мышления обучающихся (см. рис. 1).



Рис. 1. Динамика развития глобально-ориентированного мышления школьников в рамках биологии на основе решения практико-ориентированных открытых заданий

Литература

1. Байбородова, Л. В., Харисова И. Г., Чернявская А. П. Проектная деятельность школьников // Управление современной школой. Завуч. – 2014. - № 2. С. 94-117.
2. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: уч. пос. для студ. ВУЗов. М.: Изд. центр «Академия», 2010.
3. Пушная М.П. Развитие глобально-ориентированного мышления учащихся старшей школы в условиях интеграции основного и дополнительного образования. Дисс. к. пед. н. СПб, 2004 г.

УДК 378

eLIBRARY.RU: 14.01.07

Жульева А.Д.

студент

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)

Серебрянский С. А.

кандидат технических наук, доцент

доцент кафедры 101

«Проектирование и сертификация авиационной техники»

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)

ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ МЯГКИХ И ТВЕРДЫХ НАВЫКОВ В ИНЖЕНЕРНОЕ ЯДРО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

PHILOSOPHICAL ASPECTS OF THE INCLUSION OF SOFT AND HARD SKILLS IN THE ENGINEERING CORE OF HIGHER EDUCATION IN THE RUSSIAN FEDERATION

Аннотация. Современные тенденции мировой экономики бросают высшим учебным заведениям вызов в виде постоянно изменяющихся требований к специалистам в области инженерии. В данной работе рассматривается необходимость включения в инженерное ядро высшего образования дисциплин, развивающих hard-skills, проектной деятельности и soft-skills, которые позволят студентам получить необходимые технические знания и навыки, а также развить коммуникационные, лидерские и другие навыки, необходимые для успешной карьеры в области инженерии.

Ключевые слова: инженерное ядро, высшее образование, hard-skills, soft-skills, проектная деятельность, конкурентоспособность.

Abstract. Modern trends in the world economy challenge higher education institutions in the form of constantly changing requirements for specialists in the field of engineering. This paper considers the need to include in the engineering core of higher education disciplines that develop hard-skills, project activity and soft-skills, which will allow students to gain the necessary technical knowledge and skills, as well as develop communication, leadership and other skills necessary for a successful career in engineering.

Keywords: engineering core, higher education, hard-skills, soft-skills, project activity, competitiveness.

Для того, чтобы углубиться в философские аспекты инженерного ядра ВО в Российской Федерации, необходимо для начала понять, что именно оно из себя представляет. Инженерное ядро высшего образования – это группа дисциплин, которые формируют базовые знания и навыки инженерной деятельности. Базовое ядро включает в себя такие дисциплины, как математика, физика, химия, информатика и другие. Они являются основой для понимания принципов и методов решения сложных технических задач, которые стоят перед инженерами в их работе. Инженерное ядро также включает в себя дисциплины, направленные на развитие у студентов навыков проектирования, моделирования, анализа и оптимизации технических

систем, развитие навыков работы в команде и коммуникационных навыков.

Основная цель инженерного ядра – передача студентам необходимых знаний и навыков, чтобы те, в свою очередь, были способны решать сложные инженерные задачи и создавать новые технологии. Такое ядро является основой для более специализированных курсов, которые предлагаются в рамках конкретных инженерных направлений.

Высшее техническое образование, которое основывается на инженерном ядре, обеспечивает студентам широкий спектр знаний и навыков, необходимых для успешной карьеры в области инженерии. Более того, инженерное образование включает в себя не только технические и научные дисциплины, но также и дисциплины, развивающие soft-skills (мягкие навыки) и hard-skills (твердые навыки). К дисциплинам, развивающим мягкие навыки, относятся психология, философия, управление проектами, основы менеджмента и пр. К дисциплинам, развивающим твердые навыки – детали машин и основы конструирования, моделирование инженерных задач, введение в авиационную и ракетно-космическую технику.

Включение дисциплин, развивающих hard-skills, в инженерное ядро высшего образования является важным компонентом подготовки будущих инженеров. Hard-skills – это универсальные технические навыки и знания, которые являются ключевыми для успешной карьеры в области инженерии, а их отличия в разных областях инженерии, как правило, не существенны.

Soft-skills – это, прежде всего, навыки, относящиеся к развитию специалиста как личности, которые включают в себя коммуникационные, социальные, лидерские и другие навыки, необходимые для того, чтобы стать успешным профессионалом в любой сфере деятельности, в том числе и в инженерной области.

Одной из главных причин включения soft-skills в инженерное ядро высшего образования является то, что инженеры должны работать в коллективе и общаться с людьми разных профессий и культурных контекстов. Команда инженеров, работающая над проектом, должна быть способна эффективно взаимодействовать между собой, чтобы достичь общей цели. Кроме того, именно коммуникационные навыки позволяют инженерам описывать свои идеи и концепции, представлять свою работу и демонстрировать свои достижения.

Еще одной причиной включения soft-skills в инженерное образование является то, что инженеры должны быть лидерами и менеджерами в своих проектах. Они должны уметь организовывать

работу, управлять временем и ресурсами, решать конфликты и принимать решения.

Эффективным методом развития мягких и твердых навыков у будущих инженеров можно назвать включение в образовательный процесс проектной деятельности. Как в рамках некоторых дисциплин, в качестве альтернативы стандартизированным курсовым работам, выполняющимся по методическим пособиям и имеющим, как правило, единственный подход к решению и результат, так и в рамках внеучебной деятельности. Включение проектной деятельности в высшее образование позволяет студентам развивать самостоятельность и инициативность, а также креативность при поиске решений различных проблем.

Выводы

Инженерное ядро высшего образования представляет собой набор базовых дисциплин, целью изучения которых является развитие у студентов необходимых знаний и навыков для решения сложных инженерных задач. Оно является основной для специализированных курсов, изучаемых в дальнейшем в рамках конкретных инженерных направлений. Однако, для формирования универсального высококвалифицированного специалиста, инженерное ядро так же должно включать в себя дисциплины и курсы, развивающие у будущих инженеров мягкие и твердые навыки, необходимые для того, чтобы стать конкурентоспособным востребованным специалистом.

Литература

1. Забавникова, Т. Ю. Особенности преподавания естественнонаучных дисциплин для студентов-иностранцев / Т. Ю. Забавникова, Е. В. Степаненко, И. Т. Степаненко // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2014. – № 3(53). – С. 81-88. – EDN SXTEYV.
2. Жуков, В. И. Учебная практика - как ядро образовательного процесса при подготовке инженерных кадров / В. И. Жуков, Н. В. Киселев // Актуальные технологии преподавания в высшей школе : Материалы научно-методической конференции, Кострома, 05 июня 2019 года / Ответственные редакторы Г.Г. Сокова, Л.А. Исакова. – Кострома: Костромской государственный университет, 2019. – С. 236-238. – EDN YQZPZQ.
3. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023620627 Российская Федерация. Онтология физико-математической компоненты инженерного ядра бакалавриата : № 2022623938 : заявл. 27.12.2022 : опубли. 20.02.2023 / М. А. Ботов, П. Л.

Резник, Н. А. Хлебников ; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». – EDN BSABMD.

4. Нуренок, П. А. Развитие "твердых" навыков студентов на занятиях по техническим дисциплинам / П. А. Нуренок // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-6. – С. 845-847. – EDN ZFTOKB.

УДК 8.81-2

eLIBRARY.RU: 50385812

Гущина К.Н.

кандидат филологических наук
доцент кафедры «Русский язык»
Астраханского государственного
технического университета

**СПЕЦИФИКА ВЕРБАЛЬНОЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ
МОДЕЛЕЙ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ В НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО**

**THE SPECIFICITY OF VERBAL REPRESENTATION
OF ROSKETS MODELS IN SCIENTIFIC AND TECHNICAL
DISCOURSE K.E. TSIOLKOVSKY**

Аннотация. данная работа представляет собой лингвистический анализ сборника Трудов по ракетной технике К.Э. Циолковского. В работе заявлено предположение, что ядро научно-технической модели летательных аппаратов, описанных в трудах ученого, содержит элементы художественного образа, проявляющегося на всех языковых уровнях организации текстов. К.Э. Циолковский нарушает стилевые каноны, эстетизируя креолизированный инженерно-технический текст.

Ключевые слова: К.Э. Циолковский, дискурс, научно-технический стиль речи, художественный образ, средства художественной выразительности.

Abstract. this work is a linguistic analysis of the collection of Works on rocket technology by K.E. Tsiolkovsky. The paper suggests that the core of the scientific and technical model of aircraft described in the works of the scientist contains elements of an artistic image that manifests itself at all

linguistic levels of the organization of texts. K.E. Tsiolkovsky violates stylistic canons, aestheticizing a creolized engineering text.

Keywords: K.E. Tsiolkovsky, discourse, scientific and technical style of speech, artistic image, means of artistic expression.

Известно, что задача научно-технической стилиевой модификации предельно информативно, объективно и корректно вербализировать инженерно-технические идеи для их последующей практической реализации. Подобные тексты, как правило, достаточно герметичны и резистентны к иноstileвым влияниям. Однако поликодовая модель ракетной техники К.Э. Циолковского *содержит в своей структуре элементы художественного образа.*

Материал и методы

Материалом настоящей работы послужил сборник Трудов по ракетной технике К.Э. Циолковского. В работе представлен метод лексикологического анализа.

Результаты и обсуждение

Научно-технический дискурс К.Э. Циолковского отличает два противоположно направленных процесса: с одной стороны, *обезличивание*, с другой, – *субъективизация* повествования, несвойственная научному (особенно научно-техническому) стилю речи. Преобладание в описании модели ракетной системы девербативов с процессуальной семантикой, образованных аффиксальным способом в структуре безличных синтаксических конструкций снимают субъектные акценты, нейтрализуя эмоционально-оценочный контекст, что служит фоном для проявления образа.

Фонетическая организация текста характеризуется аллитерацией. Например, фонетические повторы *р, бр, пр, жс, ш, з*, локализованные во фрагментах текста, тематически связанных с описанием взрывчатых элементов реактивного топлива, моментом отрыва от земли и подъемом ракеты в воздух.

Фрагменты, в которых локализованы расчётные или нарративно-описательные компоненты, актуализирован эстетико-экспрессивный аспект репрезентации, выраженный *метафорами, эпитетами, парафразами, фразеологизмами, приемами диалогизации* повествования.

Экспрессивная семантика текста передается характером синтаксических связей и соположением придаточных частей по отношению к главной и друг к другу. Так, для синтаксиса научно-технического дискурса К.Э. Циолковского характерно инверсивное

построение подчинительных частей с составе сложноподчиненных конструкций, а также соотношением типа союза (или союзного слова) с общим значением придаточной части. К примеру, проанализируем синтаксический фрагмент *«Когда водород и кислород начинают химически соединяться, то температура настолько повышается, что препятствует большей части молекул образовать химическое соединение, так как при высокой температуре оно невозможно»* [с. 97]. Анализ показывает, что семантизация в структурно-смысловой части первого придаточного *когда водород и кислород начинают химически соединяться* происходит за счет нарушения последовательности соподчинения придаточных частей вынесением её на первый план первого придаточного условия, что и является стимульным фактором для последующего формирования смысла предложения. При этом темпоральный союз *когда* первой части конструкции в сочетании с общим значением придаточного привносит семантический компонент неизбежности/необратимости описываемой реакции соединения двух веществ – кислорода и водорода в отличие от собственно условного союза *если*, допускающего вариативность процесса. Агентивные субъекты *водород и кислород*, «своевольно» запуская химический процесс повышения температуры, семантизируют последующей части предложения. Грамматическая координация субъектов и предиката отмечается только в первой части составного глагольного сказуемого *начинаЮТ*, постфикс *-ся* инфинитивной части предиката *соединяться* замыкают его действие на однородных субъектах. Агентивная семантика, предполагающая «контролируемость, волеизъявление и одушевленность» [2, с. 101] грамматического субъекта, накладывает на *атом* как на грамматический субъект определенные обязательства активного волеизъявления субъекта, то есть его логико-семантическая наполнение равноценна категориальному признаку одушевленности.

Таким образом, средства художественной выразительности, используемые К.Э. Циолковским при вербальной реконструкции моделей летательной техники, являются эффективным инструментом создания модели, приближенной к статусу эстетического объекта.

Литература

1. Арутюнова Н.Д. Предложение и его смысл. – М.: Наука, 1976. – С. 167–177.
2. Позднякова Е.М. Языковые средства реализации семантической роли агенса в позиции субъекта // Вестник ТГУ. Серия Гуманитарные науки. Выпуск 1. – 1997. – С. 101.

3. Циолковский К.Э. Труды по ракетной технике / под ред. М.К. Тихонравова. Прилож. Ф.А. Цандера. Изд. 4-е, стереотип. – М.: ЛЕНАНД, – 2020. – 352 с.

УДК 621.379

eLIBRARY.RU: 89.23.31

Емельянов С.Г.

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Самбулов С.Н.

ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королева»

Артемов О. Г.

к.э.н.,

инструктор-космонавт-испытатель ГК «Роскосмос»

Герой Российской Федерации,

Фролов С.Н.

к.т.н.

Шиленков Е.А.

к.т.н.

Титенко Е.А.

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Бродский И.Э.

ПАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева

АДАПТИВНЫЙ ПРИНЦИП УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКОЙ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ADAPTIVE CONTROL PRINCIPLE FOR THE GROUPING OF SMALL SPACECRAFT

Аннотация. В статье обоснован децентрализованный подход к управлению группировкой наноспутников, в рамках которого выделен адаптивный принцип управления. Он основан на использовании исторических данных о состоянии аппаратов и их пространственном положении, что позволяет прогнозировать будущее состояние группировки. Прогноз реализуется на основе гибридной нейронной сети, сочетающей методы глубокого машинного обучения, классификации и расчетные методы.

Ключевые слова: самоорганизация, нейронная сеть, обучение, прогноз, реконфигурация.

Abstract. The article substantiates a distributed approach to the control of a constellation of nanosatellites, within which an adaptive control principle is singled out. It is based on the use of historical data on the state of vehicles and their spatial position. These data make it possible to predict the future state of the grouping. The prediction is based on a hybrid neural network that combines deep machine learning and classification methods.

Keywords: self-organization, neural network, training, prediction, reconfiguration.

Современный малый космический аппарат (МКА) представляет космическую низкоорбитальную измерительно-передающую автоматизированную систему, функционирующую на основе полетного задания в подсистеме управления алгоритма реализации аппаратуры и полезной нагрузки (НА и ПН).

В сложившихся условиях интенсивного освоения «ближнего» космоса количество МКА различных типов (наноспутники, пикоспутники) постоянно растет. По состоянию на 2021 г. зафиксировано около 1680 выведенных на низкую орбиту МКА, из которых 90% признаны успешно отработавшими. Это большой ресурс малой космонавтики. Большинство запущенных аппаратов с точки зрения теории автоматического управления (ТАУ) рассматриваются как обособленные объекты, не поддерживающие связь с другими аппаратами на орбите. Существующие группировки МКА поддерживаются как единое целое через наземный центр управления, что не всегда эффективно. Такой «механистический» подход к объединению не позволяет автоматизировано создать и использовать распределенный ресурс НА и ПН с множества спутников.

Известный централизованный подход к управлению группировкой подвижных объектов показал достаточно высокую эффективность при управлении наземными роботизированными комплексами (РТК). В этом случае РТК понимаются как объекты-агенты, имеющие главную (общую) цель и локальные цели. Централизованный принцип управления эффективен при соблюдении баланса между главной и локальными целями, что позволяет группировке наземных РТК обмениваться координирующей информацией и выполнять пространственные реконфигурации на местности. Это позволяет замещать или усиливать возможности отдельных РТК. При этом сам

РТК понимается как объект, имеющий время наработки на отказ гораздо превышающее время достижения главной цели.

Особенность эксплуатации МКА как роботизированных объектов в околоземном пространстве связана с учетом таких негативных факторов как помехи распространения сигнала, воздействие ионизирующего излучения, локальная видимость аппаратов на орбите, задержка сигнала, невозможность ремонта, слабое резервирование блоков и узлов. Эти особенности определяют функционирование МКА в условиях высокой неопределённости состояния самих аппаратов и внешней среды.

В сложившихся условиях для управления группировкой МКА целесообразно использовать децентрализованный подход, при котором единый центр управления как таковой выполняет лишь сервисные функции координации. Основной алгоритм управления имеет распределенную структуру, его реализация осуществляется на основе принципов самоорганизации сети МКА, где ее каждый элемент – это агент, способный обмениваться служебными данными.

Применения средств и технологий ИИ для управления группировкой МКА подразумевает введение в контуры управления, адаптивных методов и средств, позволяющих принимать решения, аналогично механизмам мышления человека, т.е. на основе процессов обучения и прогнозирования возможных будущих состояний. Применительно к группировке МКА речь идет о прогнозировании состояния в каналах связи между МКА и автоматической реконфигурации группировки на основе процессов обучения нейронной сети (НС). Обученная на исторических данных нейронная сеть генерирует варианты решений по реконфигурации группировки до моментов возникновения отказов или разрыва прямой видимости аппаратов. Такой адаптивный принцип в сочетании в расчетно-аналитическим методом управления позволит децентрализованно управлять группировкой МКА при ее переменном составе.

Задача прогнозирования связи между парами МКА является нетривиальной и многофакторной прогностической задачей. Она имеет как детерминированные, так и недетерминированные признаки. Наиболее рациональным вариантом является применение объединения нейронной сети Transformer и параметрической модели группировки МКА. Сеть Transformer позволяет прогнозировать качество связи между МКА за счет механизма внутреннего внимания и реализации итеративного дообучения. Параметрическая модель группировки МКА обеспечивает формализацию и представление множества управляемых показателей об аппаратах (координаты, время, статус подсистем и др.).

Таким образом, обоснован и описан адаптивный принцип децентрализованного управления группировкой МКА на основе методов искусственного интеллекта, что позволит объединять отдельные спутники в реконфигурируемые сети.

УДК: 37.034

eLIBRARY.RU: 14.09.03

Иванова Т.Н.

преподаватель

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение города Москвы
«Московский педагогический колледж»

ОБРАЗ СОВРЕМЕННОГО ПЕДАГОГА ГЛАЗАМИ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

THE IMAGE OF A MODERN TEACHER IN THE EYES OF THE PARTICIPANTS OF EDUCATIONAL RELATIONS

Аннотация. Рассматриваются аспекты антропокосмической концепции К.Э. Циолковского, его ценности, взгляды и идеалы. Раскрывается вопрос о содержании российского образования, об ожидании общества от учителя. Приводятся характеристики требований и принципов, предъявляемых к образованию, готовящему новые поколения к существованию в обновленном социуме.

Ключевые слова: негативный имидж педагога, профессионально-педагогическая направленность, личность учителя, личность воспитателя, мнение участников образовательных отношений по поводу образования педагога.

Abstract. Aspects of K.E. Tsiolkovsky's anthropocosmic concept, his values, views and ideals are considered. The question of the content of Russian education, the expectation of society from the teacher is revealed. The characteristics of the requirements and principles imposed on education, preparing new generations for existence in a renewed society, are given.

Keywords: negative image of a teacher, professional and pedagogical orientation, personality of a teacher, personality of an educator, opinion of participants in educational relations about the education of a teacher.

Современные реалии ставят перед российским образованием новые задачи. Общество ждет от школы высокообразованного, имеющего научную картину мира, обладающего критическим мышлением выпускника. Кроме этого, на первый план выходят личностные качества человека. Россия нуждается в людях с высокими идеалами добра, справедливости, принимающих традиционные российские ценности, умеющих противостоять разрушительным идеям извне. Обновленный ФГОС направлен на раскрытие личности обучающегося, его талантов, способности к самообучению и коллективной работе, на формирование ответственности за свои поступки. Такой результат невозможен без современного педагога, обладающего необходимыми профессиональными и личностными качествами.

На протяжении всей своей жизни Константин Эдуардович Циолковский стремился ответить на волновавшие его вопросы: «Как измерить цену человека?» и «В чём заключается его ценность?», «Каковы основы нравственности?», «Какой тип школы желателен?», «Как оценить воспитательную деятельность той или иной школы?» Подобные вопросы встают и перед современниками [7].

К сожалению, было время, когда в нашей стране формировался негативный имидж педагога. Так Е.А. Опфер отмечает, что «образ педагога, который рисует современный кинематограф, имеет в основе негативные стереотипы, в основном не соответствующие реальности (например, фильм «Географ глобус пропил», «Плохая училка», сериал «Физрук» и пр.) [4]. На наш взгляд, это самым разрушающим образом действовало на авторитет педагога в обществе и на образование в целом. В последнее время мы наблюдаем, что в государстве сформировался запрос на изменение такого положения вещей.

Так 2023 год объявлен Годом педагога и наставника. «Важно повысить общественную значимость учительского труда, чтобы родители больше говорили своим детям о благодарности к учителю, а учителя – об уважении и любви к родителям. Давайте помнить об этом всегда», – подчеркнул Владимир Путин в Послании Федеральному Собранию [3].

В связи с этим мы решили более подробно разобраться, какими качествами должен обладать современный педагог. Вопросы основных требований к личности педагога привлекали внимание ученых в разные времена (Ш.А. Амонашвили, В.А. Сухомлинский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, И.А. Зимняя, Я.С. Турбовской, Н.Е. Щуркова и др.). Педагоги считали, что очень важную роль играют личностные качества учителя, его ценностные ориентиры и установки.

В частности, В.А. Сухомлинский отмечал, что «мы должны быть для подростков примером богатства духовной жизни; лишь при этом условии мы имеем моральное право воспитывать» [6]. Н.Е. Щуркова считала, что «педагог – это гражданин страны своей, который ... ответственно и заботливо исполняет свой профессиональный долг согласно научным основаниям науки педагогики, определяющей методику воспитания» [8]. Ш.А. Амонашвили утверждал, что «ведущей силой педагогического процесса является личность учителя, личность воспитателя. Его характер, мировоззрение, устремление, культура, его духовно-нравственный мир, знания, образ жизни, привычки, его любовь к детям и своей профессии, в общем, вся его личность предопределяют качества педагогического процесса. Качества эти зависят не столько от хороших программ, учебников, методов, «новых технологий», оборудования, средств и прочее, а в первую очередь от личности учителя» [1].

Помимо личностных качеств для педагога не менее важны и профессиональные качества. По мнению В.А. Сластенина «профессионально-педагогическая направленность образует тот каркас, вокруг которого komponуются основные свойства личности учителя» [5]. Маркова А.К. под профессионально важными качествами понимает психологические качества, желательные для эффективного выполнения профессиональной деятельности, общения, для профессионального роста, преодоления экстремальных ситуаций в труде [2].

Нас интересовал вопрос, каким видят идеального педагога студенты нашего колледжа, педагоги, работодатели. Пол, возраст, внешний вид педагога, его личностные и профессиональные качества. Интересным представлялось и мнение участников образовательных отношений по поводу образования педагога. Обязательным ли является именно педагогическое образование или достаточно образования по профилю преподаваемого предмета. Как преподавателей и студентов педагогического колледжа нам было необходимо знать мнение о наличии высшего образования для учителей начальных классов. С этой целью нами и было проведено исследование.

В опросе приняли участие 209 человек, из которых: 71,3 % - обучающиеся; 19,6% - педагоги; 6,2% - родители; 1,4% - директора школ; 0,5% – заместитель директора; 0,5% - директор колледжа; 0,5% - сотрудник колледжа. Возраст, принявших участие в опросе: 62,2% - 18-25; 14,8% - до 18; 9,1% - 45 -55; 7,2% - 35-45; 3,8% - 25-35; 2,9% – старше 55. Пол опрашиваемых: женский – 96,7%; мужской – 3,3%.

Три самых главных личностных качества педагога, которые выделили участники опроса, представлены на Рисунке 1.



Рисунок 1.

Три самых главных профессиональных качества педагога, которые выделили участники опроса, представлены на Рисунке 2.

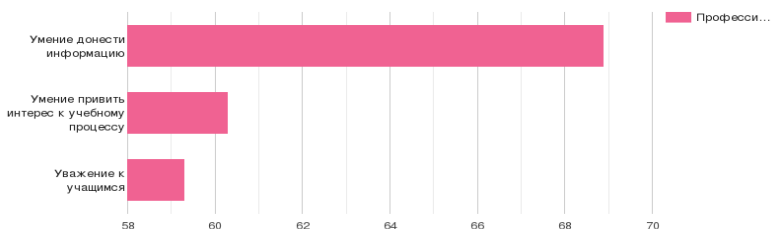


Рисунок 2.

Для 76% опрошиваемых возраст педагога не имеет значения, 15,8% хотели бы видеть педагога не старше 30 лет. Для 95,7% участников опроса пол педагога не имеет значения. Классический стиль одежды педагога выбрали 48,8% опрошиваемых, для 22,7% одежда педагога не имеет значения, остальные считают, что педагог должен быть одет удобно и комфортно. Подавляющее большинство - 88,5% опрошиваемых считает, что у учителя должно быть именно педагогическое образование. А вот за наличие высшего образования у учителя начальных классов высказались всего 57,4% опрошиваемых.

Таким образом, можно сделать вывод, что участники образовательных отношений хотят видеть достаточно молодых, ответственных, стрессоустойчивых, любящих и уважающих детей, владеющих методиками преподавания педагогов.

Литература

1. Амонашвили Ш.А. Как любить детей. Опыт самоанализа. М.: Амрита-Русь, 2018. – 173 с.
2. Маркова А.К. Психология профессионализма. М.: Междунар. гуманитар. фонд «Знание», 1996. – 308 с.
3. Минпросвещения России//<https://edu.gov.ru/press/6563/vladimir-putin-vazhno-povysit-obschestvennuyu-znachimost-uchitelskogo-truda/> (дата обращения 12.06.2023)
4. Опфер Е.А. Имидж современного педагога: учебное пособие для студентов направления «Педагогическое образование». М-во образования и науки РФ, Волгогр. гос. соц.- пед. ун-т. – Волгоград: Принт, 2017. – 84 с.
5. Психология и педагогика в 2 ч. Часть 2. Педагогика: учебник для вузов / В. А. Сластенин [и др.]; под общей редакцией В. А. Сластенина, В. П. Каширина. — М.: Юрайт, 2023. — 374 с.
6. Сухомлинский В.А. Сердце отдаю детям. М.: Педагогика, 1983. – 318 с.
7. Циолковский К.Э. Какой тип школы желателен? // Архив РАН. Ф. 555. Оп. 1. Д. 386. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kakoy-tip-shkoly-zhelatelen-1918-g/viewer> (дата обращения: 11.06.2023)
8. Щуркова Н.Е. Педагогические парадоксы. – М.: ИТРК, 2017. – 120 с.

УДК: 371.21

eLIBRARY.RU: 14.27.00+14.31.00

Гончаров А.М.
заслуженный учитель РФ
МБОУ «Сиверская гимназия»
Гатчинский район
Ленинградская область

СИСТЕМА РАБОТЫ ПО АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕМАТИКЕ В МБОУ «СИВЕРСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

AEROSPACE WORK SYSTEM IN MBOU "SIVERSKAYA GYMNASIUM"

Аннотация. Посёлок Сиверский имеет некоторое отношение к освоению космоса: здесь с 1957 по 1959 г в 26 авиационном полку служил Г.С. Титов, будущий космонавт-2. В 70-е располагался лётный отдел НИИ-33 (позже ВНИИРА), внёсший огромный вклад в успешный полёт «Бурана». Более 40 лет в посёлке жил «самый космический композитор» И.И. Шварц.

Ключевые слова: ученики, музеи космонавтики, чтения имени С.П. Королёва, РИКСАТ, встречи с космонавтами, Сиверский.

Abstract. The village of Siversky has something to do with space exploration: G.S. Titov, the future cosmonaut-2, served here in the 26th Aviation Regiment from 1957 to 1959. In the 70s, the flight department of the Research Institute-33 (later VNIIRA) was located, which made a huge contribution to the successful flight of the «Buran». For more than 40 years, the "most cosmic composer" I.I. Schwartz lived in the village.

Keywords: students, cosmonautics museums, readings named after S.P. Korolev, RISKSAT, meetings with cosmonauts, Siversky.

Второе десятилетие в нашей гимназии ведётся систематическая работа по данной теме.

Она идёт по следующим направлениям:

1. Изучение истории авиации и космонавтики, связанной с нашим краем.
2. Встречи с учёными, инженерами, космонавтами, историками космонавтики, бывшими авиаторами сиверского гарнизона.
3. Посещение музеев и предприятий аэрокосмической направленности.
4. Участие в региональных и всероссийских конкурсах.
5. Учёба в летних аэрокосмических школах.
6. Проведение акций в рамках ВНК (всемирных недель космоса).
7. Сотрудничество с Северо-Западной общественной организацией Федерации космонавтики России.
8. Проведение игр и конкурсов для учащихся гимназии, района, Санкт-Петербурга.
9. Участие в мероприятиях, проводимых «Сиверским боевым братством».

Как уже указывалось, наш посёлок связан с историей авиации и космонавтики. Помимо упоминавшихся Г.С. Титова, ВНИИРА, И.И. Шварца, написавшего музыку к фильму «Белое солнце «пустыни», который уже около 40 лет обязательно смотрят все участники космических полётов с Байконура. Также можно отметить, что в создании шасси луноходов принимали участие наши выпускники. С 1961 г по 2023 г в Сиверской школе №1 (Сиверской гимназии) в разные годы с учениками встречались космонавты Г.С. Титов, С.Н. Рязанский, А.И. Борисенко, А.П. Арцебарский. Всего в посёлке за это время побывало более 10 лётчиков-космонавтов СССР и Российской Федерации.

В рамках *первого направления* для сохранения исторической памяти учениками гимназии выполнено более 20 проектов по многим темам. С частью этих проектов можно ознакомиться на сайте гимназии: <https://sivgimn.eduface.ru/activity/kosmos/post/681459>.

В рамках *второго направления* за эти годы проводились встречи не только с космонавтами, но и создателями луноходов: лауреатом Государственной премии СССР П.С. Сологубом, д-н академиком РАКЦ М.И. Маленковым, ктн М.М. Кузьминым, выпускником школы 1956 года А.Н. Колобовниковым и многими другими. Проходили встречи с создателями систем автоматической посадки «Бурана» руководителем отдела, ктн Ю.Н. Музелиным, выпускником школы 1966 г ктн Н.Е. Моргаевским и др. (тема «Вымпел»). Частые гости гимназии бывшие командиры 67 бомбардировочного авиационного полка В.Н. Андрианов, Н.М. Савченко, другие авиаторы – ветераны.

По *третьему направлению* нашей работы мы неоднократно посещали музей имени В.П. Глушко (Петропавловская крепость, Санкт – Петербург), Мемориальный музей космонавтики (Москва), Центр «Космонавтика и авиация» (Москва, ВДНХ), дом – музей С.П. Королёва (Москва), музей РКК «Прогресс» (Самара), музей самарского университета, музей имени К.Э. Циолковского и дом-музей К.Э. Циолковского (Калуга), музей Космоса (Ереван), другие музеи Санкт – Петербурга... Особое место занимает в этом перечне посещение Центра подготовки космонавтов (Звёздный городок).

Четвёртое направление. На чтениях и конкурсах различного уровня: регионального – «Дорога к звёздам», всероссийского – «Космостарт», чтениях имени И.И. Сикорского (все Санкт – Петербург), имени А.А. Серебров (Королёв), всероссийского с иностранным участием имени С.П. Королёва (Москва, Калуга, Самара, Троицк, Верхняя Пышма) нашими участниками завоёвано около 30

дипломов разных степеней. Часть работ представлена в соответствующих сборниках.

Пятое направление. Наши ученики неоднократно занимались в летних аэрокосмических школах, проводимых компанией РИСКСАТ при поддержке Роскосмоса (Самара – трижды, Ереван, Артек – дважды). Идеи некоторых из перечисленных проектов рождались именно в этих школах.

Шестое направление. Ежегодно с 4.10 по 11.10 в разных городах и странах проводятся Всемирные недели космоса в память о запуске 04.10. 1957 года I искусственного спутника Земли. Мы были участниками этих встреч в Москве, Костроме (дважды), Венёве (Тульская область), Чебоксарах (Чувашия). Теперь в парках этих городов есть таблички с упоминанием Ленинградской области.

В рамках **седьмого направления** мы поддерживаем тесные отношения с Северо-Западной общественной организацией Федерации космонавтики России, ежегодно участвуем в праздновании Дня космонавтики в Петропавловской крепости, где также встречаемся с космонавтами, конструкторами, ветеранами авиации и космонавтики, иностранными участниками космических полётов. Члены Федерации неоднократно бывали на наших мероприятиях в Сиверской. Это вице – президент Федерации космонавтики Российской Федерации О.П. Мухин, координатор проектов Федерации И.А. Исаева, члены Федерации, известные российские историки космонавтики В.Н. Куприянов, В.В. Лебедев, М.И. Маленков, житель Сиверской П.В. Бабенко и др.

В рамках **восьмого направления** уже несколько лет гимназия проводит для старшеклассников районную игру – викторину «Космические умницы и умники», приобретающую всё большую популярность среди школ района. Совместно с ДШИ имени И.И. Шварца при поддержке Федерации несколько раз проходили конкурсы космических рисунков.

И, наконец, **девятое направление.** Ещё в 1969 году дважды Герой Советского Союза лётчик – космонавт СССР Г.Т. Береговой у здания штаба 67 БАП высадил дерево в память о посещении Сиверской. С тех пор в этом месте уже выросла целая Аллея космоса. Каждый год эта аллея увеличивается и разрастается. И после очередной посадки дерева проводится конференция с рассказом о герое. Так, например, в сентябре 2019 года от имени семьи Г.С. Титова его дочерью Татьяной Германовной было высажено очередное дерево. Также персональное дерево высадил В.Г. Довгань, водитель «Лунохода 1 и 2» 1 и 2, генерал – майор. В последние годы деревья были посажены С.К. Крикалёвым,

А.П. Арцебарским, Ю.В. Усачёвым... Наши ученики всегда принимают участие как в посадке деревьев, так и в проведении конференций.

Необходимо отметить, что по направлениям 1, 3, 4, 5 мы тесно сотрудничаем с компанией РИКСАТ, одной из ведущих организаций в деле аэрокосмического воспитания молодёжи.

За активную работу в пропаганде достижений космонавтики Сиверская гимназия в 2018 году стала коллективным членом МАКД – Международной ассоциации участником космической деятельности. В 2022 автор этой статьи был награждён медалью имени А.Л. Кемурджиана федерации Космонавтики России.

СЕКЦИЯ 11
«ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОСМИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

УДК 33.338.28
eLIBRARY.RU: 89.01.75

Бунак В.А.
кандидат экономических наук
доцент кафедры
экономической теории
и прикладной экономики
Московский авиационный институт
г. Москва

Ильяхинская Г.В.
старший преподаватель кафедры
экономической теории
и прикладной экономики
Московский авиационный институт
г. Москва

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНТРАКТАМИ НА
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

THE BASIC PRINCIPLES OF IMPROVING THE CONTRACT
MANAGEMENT SYSTEM AT HIGH-TECH ENTERPRISES

Аннотация. Контрактная система в сфере закупок является одним из действенных инструментов экономической политики государства, которое выступает крупнейшим финансово-стабильным заказчиком товаров, работ, услуг. Задачей любого государства является создание институциональных условий для эффективного и результативного функционирования контрактной системы.

Ключевые слова: Контрактная система, эффективность функционирования элементов закупочной деятельности, основные принципы контрактной системы, рекомендации по системе управления контрактами.

Abstract. The contract system in the field of procurement is one of the effective instruments of the economic policy of the state, which acts as the largest financially stable customer of goods, works, services. The task of

any State is to create institutional conditions for the effective and efficient functioning of the contract system.

Keywords: Contract system, efficiency of functioning of elements of procurement activity, general principles of the contract system, recommendations on the contract management system.

Немаловажным аспектом является усиление публичного управления сферой бюджетных закупок с сохранением отношений на принципах эффективного взаимодействия, транспарентности между государством, гражданским обществом, бизнесом, снижением транзакционных издержек для доступа к бюджетным закупкам [1,2,3,4]. В настоящее время роль контрактной системы в сфере закупок в обеспечении реализации масштабных национальных проектов, выступающих в качестве особой концепции развития России, существенно возрастает. Усиливается интеграция национальных проектов и государственных (муниципальных программ), направленных на достижение национальных целей, со значительной долей финансирования из федерального бюджета. При этом в условиях нестабильного законодательства Российской Федерации о контрактной системе, снижения показателей эффективности осуществления закупок актуальным является исследование теоретических и практических основ анализа реализации контрактной системы в сфере закупок и разработка рекомендаций, направленных на совершенствование контрактной системы в сфере закупок.

Материалы и методы

Несмотря на многочисленные правки, которые вносятся в Закон № 44-ФЗ, принципы контрактной системы, перечисленные в ст. 6 остаются неизменными. Это принцип: единства контрактной системы; открытости; прозрачности информации; обеспечения конкуренции; профессионализма заказчиков; стимулирования инноваций; ответственности за результат; эффективности проведения закупок. Принцип единства контрактной системы в сфере закупок основывается на единых принципах и подходах, которые позволяют обеспечивать государственные и муниципальные нужды.

Принцип открытости информации - это один из главных принципов контрактной системы. Любой участник может бесплатно ознакомиться с планируемыми закупками, торгами на стадии выявления победителя, а также выполненными заказами. Доступна информация о результатах аудита, нормативно-методическая и справочная информация, различные реестры (типовых контрактов, жалоб, проверок, банковских

гарантий и др.).

Принцип профессионализма заказчиков - это важный принцип контрактной системы в сфере закупок — деятельность госзаказчика при проведении торгов должна осуществляться квалифицированными специалистами. Работники контрактной службы, контрактный управляющий должны иметь высшее образование или дополнительное профессиональное образование в сфере закупок. А в состав комиссии должны входить те, кто прошел профпереподготовку или повышение квалификации в сфере закупок или обладает специальными знаниями по объекту.

Принцип стимулирования инноваций - Законом установлен приоритет заказов инновационной и высокотехнологичной продукции в целях эффективного использования бюджетных средств. К примеру, во время двухэтапного конкурса у заказчика есть возможность приобрести инновационную продукцию, так как в этом случае по результатам переговоров с участниками он вправе скорректировать первоначально установленные требования. Создан Реестр инновационных продуктов, технологий и услуг, сведения о которых рекомендуется использовать в госзакупках.

Принцип обеспечения конкуренции определяет, что контрактная система в сфере закупок направлена на создание равных условий для обеспечения конкуренции между участниками закупок. Конкуренция при осуществлении закупок должна быть основана на соблюдении принципа добросовестной ценовой и неценовой конкуренции между участниками закупок в целях выявления лучших условий поставок товаров, выполнения работ, оказания услуг. Запрещается совершение заказчиками, специализированными организациями, их должностными лицами, комиссиями по осуществлению закупок, членами таких комиссий, участниками закупок, операторами электронных площадок, операторами специализированных электронных площадок любых действий, которые противоречат требованиям Закона о контрактной системе, в том числе приводят к ограничению конкуренции, в частности к необоснованному ограничению числа участников закупок.

Результаты и обсуждения

Рекомендации по системе управления контрактами предназначены для обеспечения максимально возможного уровня эффективности функционирования всех элементов закупочной деятельности (получение оптимального результата при минимально возможных издержках). Применение системы управления закупочной деятельностью (контрактами и поставками) является стратегическим решением, которое может помочь улучшить результаты деятельности

организации в области осуществления закупок и позволит обеспечить прочную основу для инициатив, ориентированных на устойчивое развитие. Так же рекомендации направлены на минимизацию рисков получения негативного результата (несоответствующего требованиям рекомендаций).

В целях эффективной реализации процессов в систему управления закупочной деятельностью должны быть внедрены механизмы контроля, позволяющие осуществлять оценку результативности задействованных в закупочной деятельности структурных подразделений, а также выявлять несоответствие действий этих структурных подразделений требованиям политики в области организации закупочной деятельности и иных руководящих документов.

Литература

1. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.consultant.ru.
2. «Методические рекомендации по управлению закупочной деятельностью государственных корпораций, акционерных обществ с государственным участием и организаций оборонно-промышленного комплекса». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.consultant.ru.
3. Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.consultant.ru.
4. E. P. Prokhorova The mechanism for evaluating the results of the technological roadmaps implementation. AIP Conference Proceedings 2171, 100002 (2019); [https // doi.org / 10.1063 / 1/5133232](https://doi.org/10.1063/1.5133232)

УДК 338.245.2

eLIBRARY.RU: 89.01.75

Махров А. В.
Инженер 3 категории
АО «Корпорация «ВНИИЭМ»
г. Москва

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЮ

IMPROVEMENT OF THE SPACE INDUSTRY MANAGEMENT SYSTEM

Аннотация. Повышение эффективности системы управления космической отраслью является одной из стратегических задач развития отрасли. Для решения этой задачи необходимо создать единый центр принятия решений отрасли. Предлагается восстановление кооперации в космической отрасли, создание единой информационной системы ГК «Роскосмос» и организаций Корпорации.

Ключевые слова: Роскосмос, КТРВ, Алмаз-Антей, цифровая трансформация, система управления.

Abstract. Improving the efficiency of the space industry management system is one of the strategic tasks for the development of the industry. To solve this problem, it is necessary to create a single decision-making center for the industry. It is proposed to restore cooperation in the space industry, create a unified information system for Roscosmos State Corporation and the Corporation's organizations.

Keywords: Roscosmos, KTRV, Almaz-Antey, digital transformation, control system.

В настоящее время состояние космической отрасли не полностью отвечает потребностям государства и общества, она не может в полной мере эффективно решать задачи, стоящие перед ней. Россию, до недавнего времени бывшую лидером космической индустрии, начинают теснить конкуренты. Заметна активизация усилий множества стран, направленных на освоение космического пространства, в том числе тех, кто относительно недавно и не помышляли о развитии космических программ. В связи с этим, новым руководством ГК «Роскосмос» были поставлены задачи трансформации отрасли, одной из которых является повышение эффективности управления космической отраслью [1].

Для реализации данных стратегических задач в первую очередь следует восстановить кооперацию в отрасли, объединив ГК «Роскосмос» с АО «Корпорация Тактическое Ракетное Вооружение» и АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» [2]. Такая организация космической отрасли позволит создать единый центр принятия решений и устранить конфликт интересов, который может возникать в

связи с тем, что Роскосмос является регулятором, но часть организаций космической отрасли не входят в его периметр.

Также следует перестроить взаимодействие ГК «Роскосмос» и организаций Корпорации, а также взаимодействие между организациями Корпорации, с целью повышения эффективности их совместной работы. Такое эффективное взаимодействие можно построить лишь с помощью построения новой системы управления отраслью на основе её цифровой трансформации. Одной из первостепенных задач цифровой трансформации Роскосмоса должно стать создание единой информационной системы ГК «Роскосмос» и организаций Корпорации.

Создание единой информационной системы позволит достичь следующие цели отрасли:

- ускорение информационного обмена между Госкорпорацией и её организациями, что позволит увеличить скорость принятия и исполнения управленческих решений;
- создание необходимых предпосылок для запуска индустриальной модели производства КА на принципах унификации и стандартизации;
- повышение информированности работников организаций Корпорации об изменениях, которые претерпевает отрасль;
- сохранение и преумножение интеллектуального потенциала отрасли;
- повышение квалификации сотрудников за счёт использования информационной системы;
- карьерное развитие персонала отрасли, упрощение внутреннего найма сотрудников.
- способствовать внедрению инновационных идей сотрудников предприятий в отрасли.

Для достижения указанных целей внедрения единой информационной системы ГК «Роскосмос» и организаций Корпорации, она должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать сквозной электронный документооборот между ГК «Роскосмос» и организациями Корпорации, а также внутри них;
- обеспечивать простой доступ работников организаций к нормативно-правовой базе Корпорации и организаций, где они работают;
- включать в себя «базу знаний» по тем или иным исследованиям, разработкам организаций Корпорации, включая аналитику, конструкторскую документацию по проектам и возможность тиражирования лучших практик на все заинтересованные организации Корпорации;
- обеспечивать возможность унификации используемых материалов и компонентов в разработке новой техники и оптимизации закупочных

процедур с помощью создания базы используемых материалов и компонентов;

– включать обучающие материалы для более быстрой адаптации новых сотрудников и повышения квалификации имеющихся работников;

– наличие отраслевого карьерного портала, для облегчения привлечения работников отрасли к интересным им проектам;

– предоставлять возможность сбора информации от сотрудников отрасли с целью рассмотрения их идей и инновационных предложений.

Создание подобной информационной системы позволит качественно изменить возможности для профессионального и карьерного развития сотрудников, обеспечить эффективность взаимодействий всех организаций Корпорации как единого слаженного механизма, сократить время на разработку новой техники за счёт внедрения апробированных решений и в целом улучшить управляемость ракетно-космической отрасли.

Литература

1. Юрий Борисов о приоритетах отрасли, международном сотрудничестве и поддержке молодых специалистов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/38730/> (дата обращения: 31. 05. 2023).

2. Рогозин — РБК: «Формула «космос вне политики» не работает» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/interview/politics/10/01/2019/5c35bef19a794700cd1694fd> (дата обращения: 31. 05. 2023).

УДК 33.338.28

eLIBRARY.RU: 82.05.09

Давыдов А.Д.

кандидат экономических наук
доцент кафедры инновационная экономика
финансы и управление проектами
Московский Авиационный Институт
г. Москва

Прохорова Е.П.

старший преподаватель
кафедры экономической теории и
прикладной экономики

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ

IMPROVING THE CORPORATE ORGANIZATIONAL STRUCTURE

Аннотация. Организационная структура является одним из основных элементов управления корпорацией. Она характеризуется распределением целей и задач управления между подразделениями и работниками корпорации. В работе на основе проведенного анализа организационных структур корпораций с развитым корпоративным управлением сформулированы рекомендации по их совершенствованию.

Ключевые слова: Корпорация, корпоративное управление, организационная структура, хозяйственный механизм.

Abstract. The organizational structure is one of the main elements of corporate governance. It is characterized by the distribution of management goals and objectives between divisions and employees of the corporation. Based on the analysis of the organizational structures of corporations with developed corporate governance, recommendations for their improvement are formulated in the work.

Keywords: Corporation, corporate governance, organizational structure, economic mechanism.

Успешная деятельность любой организации в современных экономических условиях во многом определяется наличием оптимального механизма управления, эффективность которого зависит от сбалансированности его элементов.

Корпорация представляет собой особую форму организации бизнеса, основанную на долевой собственности ее участников и передаче управленческих функций специализированным менеджерам [1, 2, 3]. Корпорации создаются для того, чтобы ограничить юридическую ответственность ее владельцев и инвесторов, обеспечив им правовую защиту. Инвестор может приобрести долю компании, но не будет отвечать по ее долгам: его риски ограничиваются только суммой инвестиций. Это работает и в обратную сторону: личные долги акционера никак не влияют на компанию. При этом инвесторы имеют косвенную возможность управлять бизнесом.

В работе проведен анализ организационных структур ведущих Российских корпораций с развитым корпоративным управлением. На основе этого анализа сформулировано несколько таких направлений совершенствования организационной структуры предприятия, а именно:

- децентрализация управления;
- специализация и диверсификация производства;
- совершенствование хозяйственного механизма;
- организационное планирование.

С этих позиций организационная структура представляется в виде системы оптимального распределения функциональных обязанностей, прав и ответственности, порядка и форм взаимодействия между входящими в ее состав органами управления и работающими в них людьми.

Для каждой организации существует наилучшая и только ей присущая организационная структура производства и управления. Любая организация имеет некоторые особенности использования технологического оборудования, профессионализма и личностных качеств персонала, порядков и традиций между работниками по вертикали и горизонтали. Каждая организация имеет свою историю, культуру, технологическую философию и персонал. Для осуществления их гармонического взаимодействия и служит единственная, наиболее подходящая к ним организационная структура управления. Оригинальность конкретной организационной структуры управления достигается на базе использования существующих типов линейных, функциональных, штабных, и других структур путем включения в них или исключения из них каких-либо подразделений или связей.

Корпоративное управление (англ. Corporate Governance) – это способ управления компанией, основанный на выделении нескольких уровней управления, с разделением их прав, обязанностей и полномочий и определением порядка взаимоотношений и отчетности между этими уровнями [4, 5]. Понятие корпоративного управления широкое. В него входят три составляющие:

- способ управления компаний;
- комплекс мер, при помощи которых владельцы бизнеса контролируют действия наемных управляющих;
- совокупность правил и процедур, этических основ принятия управленческих решений.

Корпоративное управление по закону не является обязательным для всех компаний. Однако практический опыт свидетельствуют, что

оно открывает принципиально новые возможности для развития бизнеса. Эффективное корпоративное управление:

- улучшает финансовые показатели;
- снижает производственные затраты;
- делает управление более эффективным и прозрачным;
- повышает качество управленческих решений;
- страхует от злоупотреблений со стороны управленцев;
- снижает стоимость привлеченного капитала (WACC), что позволяет реализовывать проекты, недоступные конкурентам;
- повышает рентабельность инвестированного капитала (ROIC), что ведет к созданию дополнительной акционерной стоимости и позволяет привлекать капитал по более низким ставкам;
- повышает привлекательность бизнеса для потенциальных инвесторов.

Основные принципы, заложенные в систему корпоративного управления, должны заключаться в следующем: баланс интересов акционеров, менеджмента и стейкхолдеров; равное отношение ко всем акционерам и соблюдение их прав; подотчетность совета директоров, президента и правления компании акционерам; информационная и финансовая прозрачность.

Современная компания должна иметь свои приоритеты корпоративного управления, например, учет интересов и взаимодействие с заинтересованными лицами; соблюдение этических норм делового поведения; своевременное и точное раскрытие информации; корпоративная социальная ответственность.

Система корпоративного управления должна находиться в постоянном развитии - совершенствование системы внутреннего контроля и аудита; непрерывное улучшение практики корпоративного управления; организация электронного голосования на общих собраниях акционеров; внедрение информационной системы, автоматизирующей работу управления и его комитетов.

Литература

1. Кодекс корпоративного управления РФ. – Вестник банка России, письмо № 06-52/2463 от 10.04.2014 г.
2. Кодекс независимого директора, разработанный Ассоциацией независимых директоров России
3. Гражданский кодекс РФ. – Принят Государственной Думой 21 октября 1994 года, N 51-ФЗ

4. E. P. Prokhorova The mechanism for evaluating the results of the technological roadmaps implementation. AIP Conference Proceedings 2171, 100002 (2019); [https // doi.org / 10.1063 / 1.5133232](https://doi.org/10.1063/1.5133232)
5. G.V. Ilyakhinskaya. The prospects of the usage of foresight research in the interests of rocket and space industry. AIP Conference Proceedings 2318, 070018 (2021); [https // doi.org / 10.1063 / 5.0035747](https://doi.org/10.1063/50035747)

УДК: 65.014.12

Груздева Е.Е.
АО «Организация «Агат»
г. Москва

РОЛЬ ПРОЕКТНЫХ ОФИСОВ В УПРАВЛЕНИИ ИНФОРМАЦИЕЙ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

ROLE OF PROJECT OFFICES IN INFORMATION MANAGEMENT IN THE RUSSIAN SPACE INDUSTRY

Аннотация. Проанализирована роль проектных офисов в управлении информацией в проектах ракетно-космической отрасли (РКО). Сделан вывод о том, что проектный офис как организационная структура позволяет решить ряд проблем, в частности, проблемы коммуникации между участниками проектов.

Ключевые слова: проектное управление, ракетно-космическая отрасль, проектные офисы, управление информацией, матричная схема взаимодействия, проектная схема взаимодействия.

Abstract. The role of project offices in information management in space projects is analyzed. It is concluded that the project office as an organizational structure allows solving a number of problems, in particular, the problems of communication between project participants.

Keywords: project management, rocket and space industry, project offices, information management, matrix interaction scheme, project interaction scheme.

При реализации проектов по созданию ракетно-космической техники (РКТ) наравне с техническими и технологическими задачами должны быть решены задачи координации участников проекта и менеджмента многочисленных взаимосвязанных процессов, которые реализуются как внутри одной организации, так и между несколькими

организациями. Кроме того, значима роль обмена информации между участниками проектов, её своевременной актуализации и точности. Необходимо обеспечить своевременный сбор и анализ актуальной информации о ходе реализации проекта для принятия управленческих решений. Всё это предъявляет высокие требования к управленческому аппарату проекта. Нерешённость вопроса выбора специфики организационной структуры управления проектами по созданию РКТ обуславливает актуальность темы.

Проектное управление, являясь методом рационального применения проектного инструментария для организации работ, задаёт только общие принципы управления. Особенности же выстраивания взаимоотношений между всеми участниками проекта определены характером проекта.

Для наиболее инновационных проектов применимы матричная или чисто проектная схемы [1]. На практике матричный и чисто проектный подходы зачастую объединены. Создаётся организационная структура, стандартизирующая процессы руководства проектами и способствующая обмену ресурсами, методологиями, инструментами и методами – проектный офис [2].

Проектный офис в организационной структуре проекта позволяет решить следующие проблемы: отсутствие чёткой схемы взаимодействия организаций; отсутствие единой информационной платформы; поверхностное внедрение методов проектного управления в РКО; вероятность несогласованности и противоречивости отдельных проектов в связи с отсутствием единой информационной базы.

Как следствие, организация проектных офисов как координационных и вспомогательных, с методической точки зрения, структур позволяет аккумулировать информацию, систематизировать её и управлять базой знаний о проектах. Эффективное управление информацией имеет значение в долгосрочной перспективе.

Новизна работы определяется тем, что выявлена специфика организации проектного офиса в РКО, определена роль проектного офиса в процессе управления информацией. В силу отсутствия отраслевой документации теоретические наработки могут быть в дальнейшем использованы для её создания и внедрения в отрасли.

Литература

1. Фалько С.Г. Управление инновационными процессами в условиях высокой неопределенности и динамики рынков: Дис. на соискание ученой степени докт. экон. н. – М.: МГТУ Н.Э. Баумана, 1999. – 331 С.

2. A guide to the project management body of knowledge (PMBok guide) 6th edition. Newton Square, PA: Project management institute, 2017.

УДК: 338.012

eLIBRARY.RU: 06.71.03

Болдина И.А.
ассистент кафедры
экономической теории
и прикладной экономики
Московский авиационный институт
г. Москва

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ

RECOMMENDATIONS FOR AN ENTERPRISE PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT SYSTEM

Аннотация. Обоснована актуальность определения и развития корпоративной системы управления на современном этапе, даны характеристики жизненных циклов изделия и корпоративной системы управления, выделены особенности функционирования отделов и управления предприятием в целом на основе теории жизненных циклов.

Ключевые слова: жизненный цикл, жизненный цикл изделия, стиль управления, высокотехнологичное наукоемкое предприятие, проектно-ориентированное управление

Abstract. The relevance of the definition and development of the corporate management system at the present stage is substantiated, the characteristics of the life cycles of the product and the corporate management system are given, the features of the functioning of departments and enterprise management as a whole are highlighted based on the theory of life cycles.

Keywords: life cycle, product life cycle, management style, high-tech science-intensive enterprise project-oriented management.

В настоящее время можно заметить возросший интерес к разработке корпоративной системы управления жизненным циклом изделий, как со стороны государства, так и со стороны частных предприятий, это связано с тем, что у любого изделия или товара есть свой жизненный цикл и понимая его стадии и процессы на этих стадиях можно

эффективнее управлять всем предприятием, а так же производством конкретных изделий и существенно минимизировать издержки.

Успешная деятельность любой организации зависит от высокой результативности совместного труда занятых в ней работников, от их профессиональной подготовки, квалификации, а так же от грамотных решений управляющего состава, стиль управления которого должен опираться на стадий жизненного цикла (по теории И.Адизеса), также в организации должен быть высокий уровень развития технологий, для оптимизации всех типовых итераций. [1,298 с]

Жизненный цикл изделия (жизненный цикл продукции) — совокупность явлений и процессов, повторяющаяся с периодичностью, определяемой временем существования типовой конструкции изделия, от её замысла до утилизации или конкретного экземпляра изделия от момента завершения его производства до утилизации

Стадиям ЖЦ соответствует многоуровневая корпоративная система управления проектами (до четырех уровней).

К настоящему времени сложились следующие тенденции управления жизненным циклом аэрокосмической продукции:

- Увеличивается число фаз жизненного цикла продукции, что повышает управляемость проектов и программ в условиях усложнения внешнего окружения и внутренней среды.
- Усиливается роль различного рода стандартов и процедур принятия решений.
- Повышается внимание к экспериментальному обеспечению процесса разработки.
- Ответственность за эксплуатацию в значительной степени разделяется разработчиком.
- Производится доработка или дополнение новыми документами действующих норм системы конструкторской документации до уровня, расширяющего диапазон их действия в направлении охвата всех фаз жизненного цикла продукции.

Система ЖЦИ позволяет:

- создать единое информационное пространство для взаимодействия участников, сформированное на основе современных подходов к сбору, поступлению, хранению, поиску и представлению данных и документов, порождаемых на каждом этапе жизненного цикла изделий;
- обеспечить всех участников документацией, необходимой для достижения и поддержки необходимого уровня технического состояния и надежности изделия и его составных частей;

– контролировать ход и результаты выполнения работ по стадиям, этапам и отдельным мероприятиям жизненного цикла изделий в контрольных точках, плановые сроки сдачи документации, факт и комплектность переданных документов;

– предоставить оперативную информацию о наличии и полноте документации на изделие в целом и по каждой его составной части.

Система ЖЦ изделий унифицирует процессы сбора, формирования и обработки комплектов документации, а также обеспечивает хранение базовых и текущих конфигураций изделия и предоставление своевременного доступа к ним.

Формирование и представление документации может осуществляться с учетом уровня управления – лицам, формирующим решения, и лицам, принимающим решения на основе имеющейся информации.

Выбор и реализация организацией конкретных форм и способов прохождения стадий ЖЦ осуществляется на основе анализа технологических, организационных, финансовых и других возможностей организации.

Для успешного управления жизненными циклами специалисты должны выработать решение, которое будет отвечать принятой в стране (организации, обществе) деловой, экологической и социальной политике, политике безопасности, установленным финансовым ограничениям, соответствовать достигнутому уровню технологического развития.

Успешное взаимодействие технической системы, стилей руководства на разных стадиях жизненного цикла и готовности к разным вызовам и неопределенностям определяет будущее организации и выпускаемых изделий.

Если рассматривать все вышеперечисленное в качестве единой системы управления жизненным циклом, можно сделать вывод, что в организации должен быть сформирован отдел, который будет следить за реализацией на всех этапах жизненного цикла изделий, обеспечивать необходимыми ресурсами, а также пересматривать своевременно цели и задачи, вносить корректировки и оптимизировать процессы для сокращения издержек.

Литература

1. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации. / Пер. с англ. под науч. ред. А.Г. Сеферяна. – СПб., Питер, 2007. – 384 с.
2. Источник: ЦСР «Северо-Запад» по материалам открытых источников.

Шпак М. Е.
факультет космических исследований
Московский государственный
Университет имени М.В. Ломоносова
Студентка магистратуры 1 курс
Фесянова О. А.
факультет космических исследований
Московский государственный
университет имени М. В. Ломоносова
старший преподаватель

ПРОБЛЕМА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕСТВЕ

SPACE DEBRIS PROBLEM INTERNATIONALLY

Аннотация. Проведен анализ актуальных международных практик по борьбе с космическим мусором. Приведены оценки количества космического мусора на орбите Земли. Описаны потенциальные риски в связи с проблемой. Проанализированы последние успехи международного сообщества по борьбе с космическим мусором и преграды для её эффективного ведения.

Ключевые слова: космический мусор, космический объект, искусственный спутник, орбитальная миссия по уборке космического мусора, международное сотрудничество.

Abstract. An analysis of current international practices in combating space debris has been carried out. Estimates of the amount of space debris in the Earth's orbit are given. Potential risks associated with the problem are described. The recent successes of the international community in the fight against space debris and its obstacles are analyzed.

Keywords: space debris, space object, artificial satellite, orbital mission to clean up space debris, international cooperation.

Целью исследования является анализ препятствий к международному решению проблемы космического мусора. **Актуальность** исследуемой темы подтверждается статистикой: согласно последним данным, на орбите Земли на сегодня вращается более 24500 искусственных космических объектов, и их количество с каждым годом всё увеличивается [5]. Околоземный космический

мусор составляют отработавшие аппараты, разгонные блоки и ступени ракет-носителей, их фрагменты и т.д. При этом мусор вращается вокруг Земли на скорости выше 8 км/с [3]. Он представляет опасность не только для жизни космонавтов на орбите, но также для спутников связи, космических телескопов и других аппаратов.

Анализируемые источники и результаты исследования

Опасной проблемой замусорение орбиты является из-за т.н. синдрома Кesslera. Научный консультант НАСА Д. Кessler в 1970-е гг. смоделировал ситуацию, при которой разрушение одного или нескольких спутников могло создать массу обломков, которые, вращаясь на орбите Земли, запустили бы череду новых столкновений и образования нового мусора [2, С.38]. В худшем предполагаемом сценарии орбита Земли может стать недоступной для размещения космических аппаратов на несколько десятилетий.

Вопрос ликвидации космического мусора обсуждается на многочисленных комитетах и комиссиях международных организаций [6]. Одним из успешных международных проектов по устранению мусора с орбиты стал проект REMOVEDEBRIS [7], финансируемый ЕС и ЕКА. Реализация была частично возложена на ЕКА, частично – на экипаж МКС, что увеличило количество участников инициативы.

Проект стал первой относительно недорогой миссией со стоимостью, согласно сообщениям CNN Business, в 15 миллионов евро [8], продемонстрировавшей работу ряда ключевых технологий активного удаления мусора:

- сетевая система для захвата и улавливания обломков;
- гарпун для захвата конкретной цели;
- тормозной парус для спуска с орбиты.

Парус спутника из-за технической ошибки не смог раскрыться. Прочие механизмы сработали правильно. Проект стал важнейшим шагом на пути к международному решению проблемы космического мусора. Миссия внесла вклад в разработку технологий для будущих проектов по удалению мусора, и продемонстрировала эффективность активной уборки с помощью гарпуна и сети.

Другим примером международной кооперации является совместная инициатива США и Японии, стартовавшая в 2019 г. [9]. В рамках этой инициативы Вашингтон обязался разработать систему слежения за объектами на околоземной орбите, а Токио – развернуть системы, предназначенные для захвата космического мусора.

Официальные лица США и Японии в рамках этого проекта делали заявления о намерении привлечь к проекту ЕКА и даже сотрудничать с Москвой и Пекином. Экспериментальный спутник должен был

полететь на орбиту в 2022 г., но последствия коронавируса и сложная международная обстановка замедлили работу. На сегодня миссий не отправлялось, а новостей по планируемым запускам нет.

Обилие проектов по уборке космического мусора пока не привело к широкой международной кооперации, и единицы инициатив реализованы. И. Косенков, сотрудник Сколково, в 2021 г. в интервью Газете.ру определял причину в том числе отсутствием необходимой правовой базы, а также международной апатией к проблеме [5]. Наиболее актуальные международные правовые акты, регулирующие деятельность в космосе, были приняты ещё в 1970-е гг., когда проблема космического мусора только начинала серьёзно исследоваться и не была обсуждена.

Можно заключить, что борьба с космическим мусором сегодня неэффективна из-за отсутствия международного сотрудничества, ограниченной нормативно-правовой базы, финансовых и технологических проблем, неполного отслеживания и обмена данными. Решение требует международной кооперации, установления обязательных правил, инвестирования в технологии уборки космического мусора.

Литература

1. Борьба с космическим мусором [Электронный источник] // Официальный Интернет-журнал Военное обозрение. – Режим доступа: <https://topwar.ru/25318-borba-s-kosmicheskim-musorom.html>. – Дата обращения: 23.04.2023.
2. Ключников В.Ю. Синдром Кesslerа: Будет ли закрыта дорога в космос? // ВКС. 2021. №4 (109). – С.32-43.
3. Космические скорости [Электронный источник] // Интернет-сайт Астеропа. – Режим доступа: <https://asteropa.ru/kosmicheskie-skorosti/>. – Дата обращения: 29.05.2023.
4. Опасные сближения: как в России планируют очищать космос от мусора [Электронный источник] // Интернет-издание Газета.ру. – Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/business/2021/05/19/13599368.shtml?updated>. – Дата обращения: 07.05.2023.
5. ЦНИИмаш: примерно 75% от общего числа наблюдаемых космических объектов являются "мусором" [Электронный источник] // Интернет-сайт ТАСС. – Режим доступа: <https://tass.ru/interviews/11349119>. – Дата обращения: 30.04.2023.

6. Addressing the challenges of space debris, part 2: liability [Электронный источник] // Интернет-сайт The Space Review. – Режим доступа: <https://tass.ru/interviews/11349119>. – Дата обращения: 30.05.2023.
7. RemoveDebris Mission [Электронный источник] // Интернет-сайт EO Portal. – Режим доступа: <https://www.eoportal.org/satellite-missions/removedebris#cubesat-deployer>. – Дата обращения: 29.05.2023.
8. Satellite captures space junk for the first time [Электронный источник] // Интернет-журнал CNN Business. – Режим доступа: <https://tass.ru/interviews/11349119>. – Дата обращения: 30.05.2023.
9. US and Japan join to tidy up space-junk-cluttered orbit [Электронный источник] // Интернет-журнал Nikkei Asia. – Режим доступа: <https://asia.nikkei.com/Politics/International-relations/US-and-Japan-join-to-tidy-up-space-junk-cluttered-orbit>. – Дата обращения: 30.05.2023.

УДК 330.45

eLIBRARY.RU: 55.01.75

Давыдов А.Д.

кандидат экономических наук

доцент кафедры инновационная экономика

финансы и управление проектами

Московский Авиационный Институт

г. Москва

Прохорова Е.П.

старший преподаватель

кафедры экономической теории и

прикладной экономики

Московский Авиационный Институт,

г. Москва

УПРАВЛЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЕМ СИСТЕМ АВИАЦИОННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ПОМОДУЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

MANAGEMENT OF A VARIETY OF AVIATION AND SPACE TECHNOLOGY SYSTEMS IN THE IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF MODULARLY DISTRIBUTED SYSTEMS

Аннотация. Создание авиационных и ракетно-космических систем и комплексов как помодульно распределенных систем позволяет реализовать одновременное улучшение разнонаправленных технико-

экономических критериев. Такая возможность предоставляется, в частности, при решении современных и актуальных задач морфологического анализа и синтеза систем. Представлены основные особенности таких задач.

Ключевые слова: модульные системы, авиационные системы, ракетно-космические системы, управление созданием, организационно-экономическая эффективность.

Abstract. The creation of aviation and rocket-space systems and complexes as modularly distributed systems makes it possible to realize simultaneous improvement of multidirectional technical and economic criteria. An opportunity is provided, in particular, when solving modern and urgent problems of morphological analysis and synthesis of systems. The main features of such tasks are presented.

Keywords: modular systems, aviation systems, rocket and space systems, creation management, organizational and economic efficiency.

В современных и перспективных условиях экономического и технологического развития имеет место возрастание роли тенденции к неустойчивости развития высокотехнологичных систем. Данная тенденция обусловлена различиями в темпах научно-технического прогресса в различных отраслях промышленности и имеет следствием значимую неустойчивость в темпах технологических и организационно-экономических изменений на разрабатывающих и серийных предприятиях.

Демпфирование негативных последствий данной тенденции приводит к рассогласованию проектно-конструкторских и организационно-экономических решений в триаде критериев «стоимость-эффективность-время», где улучшение значений по одному из критериев вызывает ухудшение значений по другим критериям. Такое рассогласование в свою очередь вызвано как естественной или организуемой неопределенностью условий конфликтного взаимодействия системы-цель и системы-средство, так и собственно переменным составом и структурой и системы-средство и системы-цель [1].

В поисках эффективных решений отметим два основных направления в развитии системы-средство вслед за ростом разнообразия системы-цель и условий взаимодействия "система-средство; система-цель":

– рост разнообразия системы-средство в ответных высокотехнологичных системах и комплексах;

– рост универсализации при воздействии по целям в различных условиях применения.

Однако данные тенденции существенно приводят к существенному росту затрат и времени на создание системы-средство. Вместе с тем, реализация концепции создания и эксплуатации помодульно распределенных систем позволяет одновременно улучшить значения по ключевым разнонаправленным критериям [2].

Такая принципиальная возможность обусловлена возможностью формирования требуемого облика системы-средство по спросу, формируемому условиями конфликтного взаимодействия.

В настоящее время данная возможность может быть эффективно организована на основе мозаичного принципа организации операции, а также структуры и состава системы-средство. Мозаичная платформа системы-средство может быть представлена как сложная система со стандартизованными связями элементов, где возможно различное формирование системы, как по мощности множества элементов, так и по организации взаимодействия элементов. При этом «мозаика» сил и средств складывается в зависимости как от масштаба операции или количественного состава систем, так и от разнообразия привлекаемых элементов или качественной структуры систем [3].

При этом необходимо, однако, отметить необходимость решения актуальных задач морфологического анализа и синтеза системы-средство вслед за реализацией основных положений и принципов концепции помодульно распределенных систем.

Прежде всего, отметим принципиальные различия в трактовке понятия «модуль» на разрабатывающих предприятиях авиационной и ракетно-космической отраслей. Здесь представляется важным разделение конструктивных и функциональных видов модулей.

Также необходимо отметить, что адекватный рост разнообразия в системах-средство объективно обуславливает необходимость выделения в отдельные понятия не только классов и типов модулей, но и типоразмерные и массогабаритные различия модулей определенного класса и типа, которые предлагается характеризовать как масштаб модуля.

Такое пополнение понятийного аппарата позволит более адекватно ставить и решать задачи управления разнообразием, используя параметры номенклатурного потенциала системы-средство. Номенклатурный потенциал системы-средство отражает возможности разрабатывающих и серийных предприятий промышленности и эксплуатирующих организаций по созданию, эксплуатации и целевому использованию системы-средство с требуемым разнообразием обликов

к заданному времени на месте применения. Также представляется возможным реализовать эффективное управление разнообразием авиационных и ракетно-космических систем.

Решение задач морфологического анализа и синтеза позволит более эффективно решать асимметричного адекватного отклика на угрозы развития конкурентов и противников в современных условиях неустойчивого и конфликтного взаимодействия. Такие решения могут иметь значимые и перспективные организационно-экономические и конструктивно-технологические следствия.

Литература

1. Горелов Б.А., Давыдов А.Д., Силаев А.В., Тихонов А.В. Модели управления развитием распределенных технических систем. // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2018. № 3 (696). С. 92-103.
2. Горелов Б.А., Давыдов А.Д., Тихонов А.В., Тужиков Е.З. Методы и модели оценки эффективности распределенных систем авиационной техники по критерию "стоимость-эффективность-время". // Стратегическая стабильность. 2019. № 1 (86). С. 20-25.
3. Горелов Б.А., Давыдов А.Д. Актуальные задачи создания высокотехнологичных мозаичных платформ на модульном принципе построения // Экономика высокотехнологичных производств. - 2023. - Том 4. - № 1. - doi: 10.18334/evp.4.1.117378. url: <https://1economic.ru/lib/117378>

УДК 338.1

eLIBRARY.RU: 06.39.00

Ковалев П.П.

кандидат экономических наук

АО «ЦНИИ «Циклон»

г. Москва

ТРАНСФОРМАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ОТРАСЛЕЙ

TRANSFORMATION OF THE INNOVATIVE ENVIRONMENT AND ITS IMPACT ON THE MEASUREMENT OF THE LEVEL OF TECHNOLOGY OF INDUSTRIES

Аннотация. Вопросы отнесения отраслей к разным группам по степени технологичности крайне важны для формирования картины инновационного развития отечественной экономики. Адаптированная к российским условиям классификация ОЭСР имеет особенности, не позволяющие дать современную оценку уровню технологичности современных производств в связи с влиянием факторов, обусловленных трансформацией инновационной среды. Описанию данных аспектов посвящено исследование.

Ключевые слова: инновации, управление инновациями, инновационная среда, высокотехнологичное производство.

Abstract. The issues of determining the level of technological development of the industry are extremely important for forming a picture of the innovative development of the domestic economy. The OECD classification, adapted to Russian conditions, has features that do not allow for the most fair assessment of the level of manufacturability of modern industries. The study is devoted to the description of these aspects.

Keywords: innovation, innovation management, innovation environment, high-tech production.

Классификация отраслей по степени технологичности является крайне сложной задачей. Так, степень технологичности для одних компаний означает существенные затраты на НИОКР, для других технологичность ассоциируется с использованием передовых технологий, которые либо имеют высокую степень сложности, либо включают использование передовых научных и инженерных достижений. Для третьих участников инновационного процесса технологичность сопряжена с воплощением новых цифровых навыков и компетенций человеческого капитала в производственном процессе. Большинство исследований [1-6] сосредоточено на общих характеристиках отрасли, что не позволяет полноценно оценить всех участников инновационного процесса.

Выскажем ряд соображений по поводу применяемой в отечественной практике классификации отраслей по степени технологичности на высоко, средние и низкотехнологичные. В ее основе находится разграничение отраслей на основе соотношения объемов исследований и разработок к объему валовой добавленной стоимости. Таким образом, данная классификация основана, прежде всего, на оценке интенсивности НИОКР в отрасли. Следует отметить ряд недостатков в данном подходе.

Во-первых, данный метод не позволяет судить об уровне использования передовых технологических процессов как в целом в отрасли, так на отдельном предприятии.

Во-вторых, в современных производствах наиважнейшая роль отводится квалификации рабочей силы, наличию у персонала таких качеств, как уровень владения новыми цифровыми компетенциями и технологиями, креативность, умение работать в команде, адаптивность. Данный аспект также не находит отражение в классификации.

В-третьих, измеряются объемы ресурсов, затраченных на НИОКР, но не инновационность продуктов, получаемых на выходе. Следует отметить, что НИОКР представляет собой лишь один из этапов в цепочке создания и продвижения инноваций. Действительно, НИОКР служит отправной стадией для развития инновационного процесса, однако данный процесс не является линейным и дискретным.

В-четвертых, руководство Фраскати требует, чтобы НИОКР представляли собой непрерывную деятельность. Однако в ряде случаев промышленная структура может состоять из мелких фирм, которые проводят не формализованные НИОКР, а они не включаются в данные НИОКР, используемые методикой.

В-пятых, исследования и разработки с большей вероятностью будут составлять основу одних инноваций, чем других. Деятельность по проведению НИОКР скорее имеет место в отношении продукта, нежели в отношении технологии. А это значит, что анализируемый показатель будет недооценивать те отрасли, в которых технологические инновации более важны.

В-шестых. Отрасли не однородны, как по степени технологичности входящих в них компаний, так и по масштабам их деятельности. А этот факт не учитывается в классификации. Важен масштаб предприятия. Малые и средние компании, скорее всего, не будут располагать собственными отделами НИОКР. И если брать среднюю по отрасли, то ее значение будет определяться данными по более крупным компаниям. А это значит, что малый бизнес будет классифицирован с искажением.

В заключение требуется обратить внимание на тот факт, что современный бизнес все более проявляет себя в сфере услуг – предприятия торговли, финансовой и информационно-коммуникационной сферы, транспорта, связи, рекреации и туризма, организации досуга и развлечений, коммунальных услуг активно внедряют цифровые сервисы и технологии, которые не только

напрямую влияют на потребителей, но и способствуют повышению производительности экономики в целом.

Литература

1. Казаренкова Н.П., Колмыкова Т.С., Лобанов И.В. Цифровая трансформация социального бизнеса // Организатор производства. 2022. Т. 30. № 4. С. 108-116.
2. Колмыкова Т.С., Астапенко Е.О., Грибов Р.В. Распространение инновационных сервисов и технологий как фактор роста конкуренции на финансовом рынке // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 2. № 1 (121). С. 76-81.
3. Колмыкова Т.С., Клыкова С.В., Макаров Н.Ю. "Цифровизация" как новая парадигма социально-экономического развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 5. № 11 (107). С. 5-9.
4. Колмыкова Т.С., Макаров Н.Ю. Стимулирование развития высокотехнологичных производств как приоритет государственной политики в области науки и технологий // Индустриальная экономика. 2021. № 2-2. С. 59-64.
5. Колмыкова Т.С., Садоян Д.С., Грибов Р.В. Цифровые технологии в трансформации архитектуры экономического пространства: перспективы и угрозы // Управленческий учет. 2021. № 8-2. С. 266-272.
6. Мерзлякова Е.А., Колмыкова Т.С., Гончаров А.Ю. Проблемы формирования перспективных точек роста высокотехнологичных производств // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2017. Т. 7. № 3 (24). С. 37-44.

УДК 629.783

eLIBRARY.RU: 06.75.00

Василевский В.В.

кандидат военных наук

доцент кафедры

экономической теории и прикладной экономики

Московский авиационный институт

г. Москва

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

METHODOLOGICAL ASPECTS OF ANALYZING THE EFFECTIVENESS OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES IN SPACECRAFT CONTROL TASKS

Аннотация. исследуется проблема повышения эффективности управления проектами создания изделий аэрокосмической техники на основе использования технологических инноваций и разработок.

Предложен подход для повышения эффективности решения задач управления космическими аппаратами различного целевого назначения на основе многоструктурного анализа и синтеза автоматизированной системы управления при интеграции современных технологий наземной и спутниковой связи.

Ключевые слова: автоматизированная система управления космическими аппаратами, система спутниковой связи, стохастическая модель системы управления, состояния системы, спектральный метод, адаптивный алгоритм оценивания.

Abstract. The problem of increasing the efficiency of project management for the creation of aerospace products based on the use of technological innovations and developments is investigated.

A campaign is proposed to improve the efficiency of solving the problems of controlling spacecraft of various purposes based on multistructural analysis and synthesis of an automated control system with the integration of modern ground and satellite communication technologies.

Keywords: automated spacecraft control system, satellite communication system, stochastic control system model, system states, spectral method, adaptive estimation algorithm.

Одним из приоритетных путей реализации проектов создания перспективных космических систем и комплексов в интересах социально-экономического развития России в современных условиях является дальнейшее развитие технологий управления и передачи информации в процессе их целевого функционирования.

В работе рассматриваются методологические основы автоматизации управления космическими аппаратами (КА), многоструктурного анализа автоматизированной системы управления КА, видов информационного обеспечения и взаимодействия наземных

и бортовых комплексов при интеграции технологий сетей наземной и спутниковой связи [1].

Исследование эффективности перспективной системы спутниковой связи (ССС), использующей на КА связи бортовые ретрансляторы *Ки*-диапазона радиочастот, антенны с многолучевой диаграммой направленности, а также современные виды помехоустойчивого кодирования и модуляции сигналов, рассматривается как задача анализа стохастической мульти-структурной динамической системы обслуживания с распределенными переходами между состояниями каналов управления и передачи.

Для обеспечения процессов автоматизированного (с участием человека) управления функционированием КА определенного целевого назначения используется специально созданная автоматизированная система управления (АСУ) КА, обобщенная структура которой включает [2]:

- наземный комплекс управления (НКУ) конкретной орбитальной группы (ОГ) КА (определенного целевого назначения);
- совокупность бортовых комплексов управления (БКУ) КА, входящих в состав управляемой ОГ.

Бортовой комплекс управления (БКУ) КА описывается как совокупность находящихся на борту КА технических средств, объединенных в специализированные системы управления - систему управления бортовой аппаратурой, систему управления движением КА и другие, а также совокупность информационного и программного обеспечения, предназначенная для управления функционированием специальных и обеспечивающих бортовых подсистем КА.

Модель наземного комплекса управления КА включает совокупность взаимосвязанных технических средств, информационного, математического и программного обеспечения центра управления и территориально разнесенных командно-измерительных пунктов.

В процессе решения задач управления КА НКУ обеспечивает формирование и передачу потоков баллистико-навигационной информации, командно-программной информации и телеметрической информации.

Модель системы спутниковой связи (ССС) описывается как стохастическая динамическая системы управления каналами передачи информации, использующая на КА бортовые ретрансляторы *Ки*-диапазона радиочастот, антенны с многолучевой диаграммой направленности, современные виды помехоустойчивого кодирования и модуляции сигналов [1,5].

Предложен спектральный метод оценивания и анализа основных характеристик и показателей эффективности функционирования системы спутниковой связи (ССС), обеспечивающей организацию каналов передачи информации с учетом используемого типа орбит КА, характеристик земных станций и бортового ретрансляционного комплекса КА связи, требований к качеству телекоммуникаций [2,3,4].

Построен адаптивный алгоритм анализа СССР, включающий: формирование базисной системы функции состояния системы; вычисление спектральные характеристики линейных операторов и операторов дифференцирования; нахождение решения уравнений обобщенных характеристических функций; получение оценок ненормированной плотности распределения вектора состояния каналов передачи информации.

Приведена иллюстрация тестирования предлагаемого метода и алгоритма на модельной задаче функционирования СССР.

Литература

1. Василевский В.В. Методологические основы анализа эффективности технологии спутниковой связи / Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского: Материалы 57-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. – Калуга, Изд-во «Наша Полиграфия», 2022. Том II. – 429 с. Стр. 297-299.
2. Василевский В.В., Кубанков А.Н., Кузьмин В.Н. Элементы теории управления орбитальными группировками космических аппаратов: Учебное пособие/Под ред. В.В. Малышева. – М.: Изд-во МАИ, 2001. – 64 с.
3. Спутниковые сети связи: Учеб. пособие / В.Е. Камнев, В.В. Черкасов, Г.В. Чечин. - М.: ООО «Военный парад», 2010.-608 с.
4. Пантелеев А.В., Рыбаков К.А., Сотскова И.Л. Спектральный метод анализа нелинейных стохастических систем управления. – М.: Вузовская книга, 2006. – 302 с.
5. Пугачев В.С., Сеницын И.Н. Теория стохастических систем. – Логос, 2004.-1000 с.

Гавриков В.Е.

главный специалист
отдела АКА ДЗЗ и ФКИ

АО «Организация «Агат», г. Москва

Емелин А.А.

кандидат экономических наук
заместитель генерального

директора по ТЭО программ РКТ
АО «Организация «Агат», г. Москва

Сержантов Т.М.

начальник департамента ТЭО ФЦП
АО «Организация «Агат», г. Москва

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ
СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА БАЗЕ
УНИФИЦИРОВАННЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЛЛОВОГО МЕТОДА**

**BUILDING A MODEL FOR DETERMINING THE COST OF
CREATING SPACE VEHICLES BASED ON UNIFIED SPACE
PLATFORMS USING THE SCORE METHOD**

Аннотация. Данный материал посвящен построению модели определения стоимости создания новых (или модернизируемых) космических аппаратов (КА) на базе унифицированных космических платформ. В докладе рассматривается модель определения стоимости изготовления модернизируемой унифицированной космической платформы (УКП), основанная на методе балловой оценки, исходя из средних затрат по фактическим данным предшествующих разработок изделий-аналогов УКП с учетом изменения уровня тактико-технических характеристик (ТТХ), используемых в расчетах стоимости КА.

Ключевые слова: метод балловой оценки, стоимость опытно-конструкторских работ, стоимость изготовления, тактико-технические характеристики, унифицированная космическая платформа.

Abstract. This material is devoted to the construction of a model for determining the cost of creating new (or modernized) spacecraft based on unified space platforms. The report discusses a model for determining the

cost of manufacturing a modernized unified space platform (USP), based on the scoring method, based on the average costs according to the actual data of previous developments of products-analogues of the USP, taking into account changes in the level of performance technical parameters used in cost calculating spacecraft.

Keywords: scoring method, cost of development work, manufacturing cost, performance characteristics, unified space platform.

В целях перехода на масштабное производство космических аппаратов (КА) для увеличения отечественной орбитальной группировки в ближайшей перспективе, в ряде организаций ракетно-космической промышленности (РКП) приняты решения о построении и использовании унифицированных космических платформ (УКП) как основы для создания КА различного целевого назначения.

УКП предусматривает комплекс служебных систем, который способен адаптироваться под решение различных задач в необходимых Заказчику конфигурациях, позволяя обеспечивать потребности различных полезных нагрузок (ПН) в заданных границах, включая схемы полета, управление движением при решении целевых задач, схемы энергоснабжения и реализацию других технических решений, которые обеспечивают высокий уровень совершенства КА, что является закономерным путем дальнейшего развития широкомасштабного производства космической техники.

При этом, актуальным вопросом является определение стоимости создания перспективных КА в зависимости от необходимой степени модернизации УКП под конкретный проект.

Существует множество различных подходов к экономико-математическому моделированию стоимости создания КА. В настоящем материале рассматривается модель определения стоимости создания КА на базе модернизируемых УКП, основанная на методе балловой оценки технических параметров (ТТХ) объекта создания, исходя из фактических затрат, ранее установленных для изделий УКП-аналогов.

Модель, полученная методом балловой оценки, дает возможность более точно отражать измерения технических характеристик объекта создания, учитывая одновременное влияние различных технических и экономических показателей, снижая погрешность оценок. Стоимостную оценку модернизируемых УКП с помощью данного метода целесообразно проводить на ранних стадиях создания изделий РКТ.

В общем случае модель определения стоимости создания КА на базе У КП будет иметь вид:

$$C_{\text{ОКР}}^{\text{КА}} = K_{\text{ОКР}}^{\text{ПН}} \times C_{\text{изг.}}^{\text{ПН}} + K_{\text{ОКР}}^{\text{УКП}} \times C_{\text{изг.}}^{\text{УКП}} + C_{\text{инт.}}^{\text{КА}}, \quad (1)$$

где
 $C_{\text{ОКР}}^{\text{КА}}$ – стоимость опытно-конструкторских работ по созданию КА;
 $K_{\text{ОКР}}^{\text{ПН}}$ – коэффициент, учитывающий затраты на разработку ПН, включая работы предприятий-кооперации, а также проведение комплексных, межведомственных испытаний и др.;
 $K_{\text{ОКР}}^{\text{УКП}}$ – коэффициент, учитывающий затраты на доработку У КП, включая работы предприятий-кооперации;
 $C_{\text{изг.}}^{\text{УКП}}$ – стоимость изготовления доработанной У КП, для которой проводится расчет;
 $C_{\text{изг.}}^{\text{ПН}}$ – стоимость изготовления полезной нагрузки (ПН);
 $C_{\text{инт.}}^{\text{КА}}$ – стоимость проведения работ, учитывающая интеграцию ПН и У КП, включая проведение всех видов комплексных и межведомственных испытаний КА;

При этом, стоимость изготовления доработанной У КП будет иметь вид:

$$C_{\text{изг.}}^{\text{УКП}} = \left(\frac{1}{M_{\text{УКП.ан.}}} \sum_{j=1}^{M_{\text{УКП.ан.}}} C_{\text{изг.}j}^{\text{УКП.ан.}} / \sum_{i=1}^I k_i^{\text{В}} \times V_{\text{ТУ}ij}^{\text{ан}} \right) \times \sum_{i=1}^I (k_i^{\text{В}} \times V_{\text{ТУ}i}^{\text{Н}}), \quad (2)$$

в случае «прямой» зависимости изменения качества анализируемого показателя i -го параметра У КП и абсолютного его измерения, балловая оценка будет рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{ТУ}i}^{\text{ан; н}} = \frac{X_i}{X_{\text{max}i}}, \quad (3)$$

а в случае «обратной» зависимости изменения качества анализируемого показателя i -го параметра и абсолютного его измерения, балловая оценка будет рассчитываться по следующей формуле:

$$V_{\text{ТУ}i}^{\text{ан; н}} = \frac{X_{\text{min}i}}{X_i}, \quad (4)$$

где
 $C_{\text{изг.}j}^{\text{УКП.ан.}}$ – фактическая стоимость изготовления j -го варианта У КП-аналога;
 $M_{\text{УКП.ан.}}$ – количество вариантов У КП-аналогов, принятых в расчете.
 $k_i^{\text{В}}$ – весовой коэффициент влияния i -го технического параметра (ТТХ) на стоимость работ. В общем случае определяются на основании

статистических данных по изделиям-аналогам. При установлении коэффициента необходимо соблюдение условия - $\sum k_i^p = 1$;

$V_{\text{ТУ}_i}^{\text{ан; н}}$ – балльная оценка значения уровня технического i -го параметра (где уровень лучшего параметра оценивается единицей, худшего – в долях единицы);

X_i – значение анализируемого показателя качества i -го параметра (ТТХ), в натуральных единицах измерения;

X_{max_i} – наибольшее значение из сравниваемых параметров i -го показателя качества, в натуральных единицах измерения;

X_{min_i} – наименьшее значение из сравниваемых параметров i -го показателя качества, в натуральных единицах измерения.

Предложенная модель характеризуется:

- использованием фактических значений технико-экономических показателей У КП-аналогов для учета потребительского качества новой (модернизируемой) У КП;
- комплексным соизмерением показателей, рассматриваемой (модернизируемой) У КП в совокупности с несколькими У КП-аналогами;
- повышением обоснованности затрат при создании новых (или модернизируемых) КА на базе У КП для различных ПН на ранних этапах их проектирования.

Данная модель является универсальной и может быть использована для оценок стоимостных показателей перспективной РКТ различного назначения, создаваемой на базе унифицированных изделий и систем.

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.
2. Высшая математика для экономистов // Клименко Ю.И. – Москва: Издательство «Экзамен», 2006.

УДК 629.7:338.45

eLIBRARY.RU:4191-3599

Володин С.В.

кандидат технических наук

старший научный сотрудник,
кафедры экономической теории и
прикладной экономики
Московский Авиационный Институт,
г. Москва

Володина С.А.

кандидат педагогических наук,
кафедры экономической теории и
прикладной экономики
Московский Авиационный Институт,
г. Москва

МАТРИЧНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ ИНТЕРЕСАНТОВ ПРОЕКТА

MATRIX METHODS FOR MANAGING RELATIONSHIPS OF PROJECT STAKEHOLDERS

Аннотация. Рассматриваются особенности управления взаимоотношениями заинтересованных сторон проекта (на примере гражданского воздушного судна). Отмечено несоответствие в ряде случаев целевых установок заинтересованных сторон и участников проекта, что актуализирует тщательное управление балансом их интересов и улучшение координации взаимодействия.

Известный подход с использованием матричного метода на микроуровне (матричная диаграмма ответственности участников) прописан в имеющихся стандартах и подходах к управлению проектами. В данной работе представлен подход к применению матричных методов на макроуровне (управление взаимоотношениями заинтересованных сторон проекта).

Ключевые слова: баланс интересов, дерево целей, заинтересованные стороны, матричная диаграмма ответственности, управление взаимоотношениями, управление проектами.

Abstract. The features of managing the relationship of project stakeholders are considered (on the example of a civil aircraft). In a number of cases, there was a discrepancy between the target settings of interested parties and project participants, which actualizes careful management of the balance of their interests and improved coordination of interaction.

A well-known approach using the matrix method at the micro level (the matrix diagram of the responsibility of participants) is spelled out in the existing standards and approaches to project management. This paper

presents an approach to the application of matrix methods at the macro level (managing the relationship of project stakeholders).

Keywords: balance of interests, tree of goals, stakeholders, matrix diagram of responsibility, relationship management, project management.

Управлению масштабными и долгосрочными проектами наряду с технической сложностью присуща высокая эмоциональная вовлеченность участников, обусловленная не всегда совпадающими ценностями и интересами заинтересованных сторон (их ожидания от реализации проекта и готовность понести при этом определенные издержки). Построение традиционных деревьев целей и решений в сложных проектах является недостаточным. Для соблюдения баланса интересов и улучшения координации взаимодействия заинтересованных сторон необходимо использование различных расширенных подходов, одним из которых может являться применение матричных методов.

На микроуровне управления проектами такой подход представлен известными решениями в виде матричной диаграммы ответственности, в которой прописываются роли, ответственности и полномочия участников [1]. Карта распределения полномочий включает столбцы с должностями участников (руководитель, исполнители, специалисты...), строки с их функциями (планирование, организация совещаний, координация, исполнение, контроль...) и ячейки, в которых прописываются эти полномочия (утверждение, подготовка документов, информирование, инфраструктура проекта...).

Еще большие возможности предоставляет использование матричных методов управления взаимоотношениями заинтересованных сторон проекта на макроуровне [2]. Это можно продемонстрировать на примере проекта создания гражданского воздушного судна (ВС). Целью проекта является повышение аэромобильности населения отдаленных северных и восточных регионов.

Схема заинтересованных сторон включает:

- пул разработчика ВС, поставщиков разных уровней и производителя серийной продукции;
- посредников: финансово-лизинговую компанию (ФЛК), поставляющих ВС авиакомпаниям и в ряде случаев оказывающее им услуги по техническому обслуживанию и ремонту ВС; государство, субсидирующее разработку ВС на ранних уровнях готовности технологий и обеспечивающее поддерживающую проект нормативно-правовую базу, а также работу авиакомпаний (субсидии лизинга и маршрутов авиаперевозок); частно-государственное партнерство (источники финансирования проекта);

– промежуточных потребителей (авиакомпании, приобретающие ВС в лизинг у ФЛК) и конечных потребителей услуг авиаперевозчиков (авиапассажиры).

Описанная выше схема заинтересованных сторон, включающая информационные, материальные и финансовые потоки между ними, представлена на рисунке.



Рис.1 Схема заинтересованных сторон

На основании приведенной схемы заинтересованных сторон возможно построение матрицы взаимоотношений интересов проекта. Заголовки столбцов и строк матрицы соответствуют интересантам проекта. Диагональ данной матрицы делит ее на зону ожиданий интересантов от материально-технических результатов проекта и зону финансовых результатов (выгоды и связанные с ними издержки), образующую доходную и расходную части проекта. На основе ячеек с финансовыми результатами строятся финансовые балансы интересантов и общий баланс проекта на всех его стадиях: разработка, производство и эксплуатация. Изложенный выше подход применен в бизнес-планах ВС.

Материалы и методы

При написании данной статьи использованы методы управления проектами, бизнес-планирования, управления персоналом, финансового менеджмента. Также использованы результаты разработки ряда отраслевых проектов.

Результаты и обсуждение

В данной работе представлено описание подходов к управлению взаимоотношениями заинтересованных сторон проекта на основе матричных методов.

1. Отмечено, что построение дерева целей для соблюдения баланса интересов и улучшения координации взаимодействия заинтересованных сторон в сложных проектах является недостаточным. Необходимо использование расширенных подходов.

2. На микроуровне согласование интересов участников проекта может быть представлено известными решениями в виде матричной диаграммы ответственности.

3. На макроуровне большие возможности предоставляет использование матричных методов управления взаимоотношениями основных заинтересованных сторон проекта. Ключевыми аспектами является согласование их ожиданий от соотношения материально-технических и финансовых результатов проекта.

Литература

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) -- Seventh Edition and The Standard for Project Management. 2021. – 274 p.
2. Володина С.А. Менеджмент: избранные разделы / С.А. Володина, С.В. Володин. М., УЦ «Перспектива», 2014. 140 с.

УДК 629.7:331.101.6
eLIBRARY.RU: 06.58.00

Кондратенко А.Н.
кандидат технических наук
член-корреспондент
Российской академии
космонавтики им. К.Э. Циолковского
АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева», г. Москва

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АКТИВНЫХ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

SYSTEMATIZATION OF STATISTICAL DATA AND RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF ACTIVE FIXED ASSETS AND EQUIPMENT OF THE AEROSPACE INDUSTRY

Аннотация. За период времени 1970-2022 годов проведены систематизация и анализ характерных особенностей статистических данных по возрастному составу, среднему возрасту, износу, загрузке оборудования и численности работников ракетно-космической промышленности (РКП). В сопоставимых ценах рассмотрено развитие активных основных фондов (АОФ) и в целом основных фондов (ОФ) РКП для периода времени 1998-2021 годов. Для периода времени 2004-2021 годов рассмотрены характерные особенности влияния осуществляемых капитальных вложений и изменения численности работников РКП на выработку, фондовооруженность и фондоотдачу.

Abstract. During the period of 1970-2022, the systematization and analysis of characteristic features of statistical data on the age composition, average age, wear, loading of equipment and number of employees of the aerospace industry was carried out. In comparable prices, the development of active fixed assets and, in general, fixed assets of the aerospace industry for the time period 1998-2021 is considered. For the period of 2004-2021, the characteristic features of the impact of capital investments and changes in the number of employees of the aerospace industry on the production, capital ratio and capital return are considered.

Ключевые слова: активные основные фонды, возрастной состав, выработка, коэффициенты ввода и обновления, загрузка, износ, капитальные вложения, оборудование, ракетно-космическая промышленность, средний возраст, фондовооруженность, фондоотдача, численность работников.

Keywords: active fixed assets, age composition, production, input and update coefficients, loading, depreciation, capital investments, equipment, aerospace industry, average age, capital ratio, capital return, number of employees.

В сопоставимых ценах определены коэффициенты обновления и выбытия АОФ и ОФ РКП в 1998-2020 гг., для которых проведен сопоставительный анализ их изменения с соответствующими

коэффициентами обрабатывающих производств России. Определено развитие ОФ РКП, в том числе АОФ и пассивных ОФ РКП в 2004-2021 гг. [1]. В сопоставимых ценах показано качественное отличие развития ОФ РКП от ОФ обрабатывающих производств России:

- ОФ обрабатывающих производств России: с 2004 г. ежегодно монотонно растут с темпом $\approx 5\%$ к предыдущему году, а в 2021 г. больше в $\approx 2,4$ раза по сравнению с 2004 г.;

- ОФ РКП: в период 2004-2010 гг. монотонно уменьшаются (в целом за период на 7,7%), а в период 2011-2021 гг. практически ежегодно растут (за исключением 2017г.) и в 2021 г. практически восстанавливаются до величины 2004 г.

Для РКП в период 2004-2021 гг. соотношения объемов ввода АОФ к объемам ввода ОФ и стоимости АОФ к стоимости ОФ – $\approx 2:3$.

Для РКП впервые проведена систематизация статистических данных, проведен анализ и объяснены особенности: загрузки производственных мощностей – 1991-2021 гг.; возрастного состава оборудования (рис.1) [2] – 1970-2022 гг.; среднего возраста оборудования – 1980-2021 гг.; износа оборудования – 1994-2025 гг. Проведена систематизация статистических данных численности работников РКП для периода 1987-2022 гг.

Общие тенденции поведения износа, среднего возраста и структуры возрастного состава оборудования РКП и промышленности России совпадают. Для оборудования РКП [2]: износ с 57,6% в 1994 г. растет до 65,6% в 2005 г., далее до 2010 года монотонно падает до 46,1% и стабилизируется на этом значении в 2010-2014 гг., в период 2015-2021 гг. монотонно растет до 60,9% в 2021 г.; средний возраст с 9,5 лет в 1980 г. монотонно растет до 31,2 лет в 2008 г., в период 2009-2021 гг. стабилизируется на уровне ≈ 29 лет; доля оборудования с возрастом до 10 лет с 1970 г. монотонно уменьшается до 2005 г. с 73,1% до 1,1%, далее в период 2006 г. по 2017 г. монотонно растет до 28,7%, в период 2018-2022 гг. – монотонно уменьшается до 25,4%; доля оборудования с возрастом более 20 лет с 1980 г. монотонно растет до 2008 г. с 7,2% до 89%, далее в 2009-2017 гг. монотонно уменьшается до 58% и стабилизируется на этом значении в период 2018-2022 гг. (рис. 1).

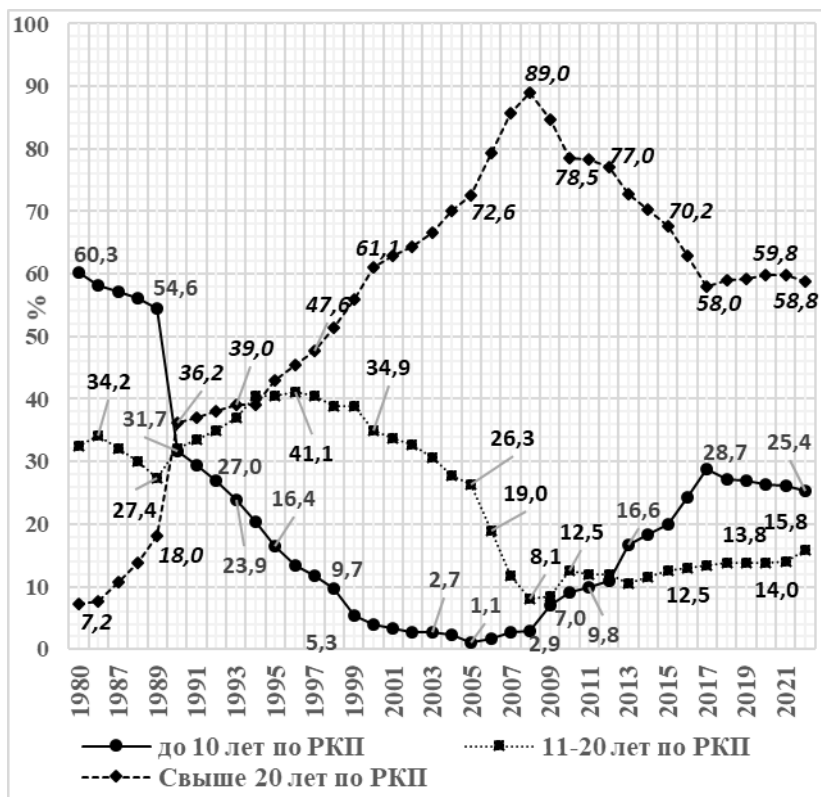


Рис. 1 Возрастной состав оборудования РКП

Численность работников РКП практически линейно падает от 270 тыс. чел. в 2001 г. [3] и к 2022 г. уменьшается более чем в 1,6 раза [4] (с учетом структурных преобразований). Загрузка производственных мощностей РКП (при пересчете на двусменный режим работы) в соответствии с объемами выполняемых работ с 1991г. уменьшается от 71,4% до 30% в начале 2000-х годов, начиная с 2003г. загрузка практически ежегодно растет до 50,1% в 2016 г., а после 2016 г. уменьшается до 31% в 2001 г.

Фондовооруженность (по АОФ) РКП в 2004-2015 гг. практически не изменяется (с точностью $\leq 5\%$), а в 2015-2021 гг. монотонно растет и в целом за период увеличивается в 1,43 раза. Выработка в 2004-2015 гг. монотонно растет и в целом за период увеличивается в 2,41 раз, в среднем за период 2016-2021 гг. выработка

больше в 2 раза значения выработки в 2004 г.. В 2004-2015 гг., 2019 г., 2020 г. темпы роста выработки больше темпов роста фондовооруженности, что является следствием эффективности осуществляемых в этот период капитальных вложений и рационального использования ресурсов организаций и предприятий РКП.

При неполной загрузке производственных мощностей наиболее объективной для интегральной оценки эффективности осуществляемых технологической модернизации и технического перевооружения РКП является величина фондоотдачи загруженных АОФ – K_{PR} . В 2004-2021 гг. K_{PR} линейно растет и в 2021 г. в $\approx 1,5$ раза превышает соответствующее значение в 2004 г. – результат повышения цифровизации и автоматизации, замены устаревшего и изношенного оборудования на современное новое оборудование, а также результат формирования интегрированных структур РКП, в которых оптимизируется логистика и сокращаются производственные циклы создания и выпуска профильной продукции.

Литература

1. Кондратенко А.Н. Развитие основных фондов ракетно-космической промышленности // НТЖ «Вестник «НПО «Техномаш». – 2022. – № 2(19). – С. 56-67.
2. Кондратенко А.Н. Оценка состояния и приоритетные направления развития ракетно-космической промышленности // НТЖ «Вестник «НПО «Техномаш». – 2020. – № 2. – С. 21-32.
3. Маринин И. Круглый стол по проблемам российской космонавтики // Новости космонавтики. – 2003. – № 2(241). Том 13. – С. 28-45.
4. Первый замгендиректора "Роскосмоса": наращивание спутниковой группировки приоритет номер один – 2023. – URL: <https://interfax.ru/turbopages.org/turbo/interfax.ru/s/russia/894837> (дата обращения: 12.05.2023). – Текст: электронный.

УДК 338.984
eLIBRARY.RU:

Беляева В.С.
Научно-исследовательский институт
космического приборостроения
г. Москва

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

THE MAIN PROBLEMS OF INTRODUCING A MANAGEMENT AND RESOURCE PLANNING SYSTEM AT ENTERPRISES IN THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY

Аннотация. В данной работе проведен анализ производственных систем и бизнес процессов на предприятиях высокотехнологичного производства. Выявлены основные препятствия для внедрения автоматизированной системы управления на предприятиях аэрокосмической промышленности и возможности их устранения.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, бизнес процессы, оптимизация ресурсов, производственные системы.

Abstract. In this paper, an analysis of production systems and business processes at high-tech enterprises was carried out. The main obstacles to the introduction of an automated control system at the enterprises of the aerospace industry and the possibility of their elimination are identified.

Keywords: automated control system, business processes, resource optimization, production systems.

В настоящее время в условиях быстрорастущих темпов развития технологичного производства для сохранения своей конкурентоспособности предприятия все чаще приходят к вопросам оптимизации собственных ресурсов посредством внедрения автоматизированной системы управления и планирования ресурсов предприятием.

Система планирования ресурсов предприятия (ERP) — это программное обеспечение, помогающее предприятиям автоматизировать основные бизнес-процессы и управлять ими для достижения оптимальной производительности. Она объединяет финансы, цепочки поставок, бизнес-процессы, коммерцию, отчетность, производство и управление персоналом на единой платформе.

ERP обеспечивает непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия.

Под ресурсами производственных систем понимается технологическое оборудование, сырье, материалы, трудовые ресурсы, технологическая документация [2].

А также это денежные средства, ценности, запасы, возможности, источники средств, доходов, это все, что добавляет стоимость при их создании (выполнении), производстве [1].

С помощью оптимизации бизнес-процесса можно сократить время на выполнение операций, снизить себестоимость товаров и услуг, повысить качество продукции, достигнуть прозрачности операций и распределения ресурсов, усилить контроль за деятельностью организации, высвободить ресурсы для развития предприятия, улучшить работу систем управления и планирования.

Особенности внедрения систем управления на любом предприятии обусловлены, в первую очередь, спецификой внутренних процессов самих предприятий, поэтому каждый проект комплексной автоматизации имеет индивидуальные характеристики.

Спецификой высокотехнологичных производств является длительность сроков исполнения проектов, высокая затратность на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) и технологический процесс, поэтому оптимизация ресурсов одна из важнейших задач в управлении предприятием.

Также стоит отметить, что внедрение системы планирования невозможно без утвержденных конструкторских документация в части производства серийной продукции. Система не сможет запустить процесс планирования, составить план выпуска продукции, план закупок, что является основной и повсеместной проблемой предприятий высокотехнологичного производства.

Несмотря на все усилия по сокращению сроков и стоимости разработки, а также по внедрению новых технологических процессов в производство, затраты на создание изделий растут, что подчеркивает важность автоматизации процессов управления предприятием в одной интегрированной системе, которая обеспечивает устойчивость и непрерывность бизнес-процессов. А также благодаря аналитике ускоряет операционные решения.

Литература

1. Чая В.Т. Управленческий анализ: учеб. пособие. М.: Рид групп, 2001. 448 с.
2. Прыкин Б.В. Техничко-экономический анализ производства: учеб. для вузов. 2-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 476 с.
3. Калинина, Л. И. Экономика и организация промышленного предприятия. М.: ИНФРА-М, 2019. 304 с
4. Титоренко Г.А. Автоматизированные информационные технологии в экономике / Г.А. Титоренко. – Москва : ЮНИТИ, 2008. – 400 с.

5. Голубева Т.В. Ресурсы предприятия и эффективность их использования : учебное пособие / Т.В. Голубева. – Самара : самарский университет, 2017. – 78 с.
6. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация, автоматизация бизнес-процессов / Г.Н. Калянов. – Москва : «Финансы и статистика», 2006. – 122 с.

УДК 338.1
eLIBRARY.RU: 06.39.00

Лобанов И.В.
аспирант
Колмыкова А.Э.
студент

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
г. Курск

ПРОБЛЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В УПРАВЛЕНИИ СТРАТЕГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ КОМПАНИИ

PROBLEMS OF RESOURCE DISTRIBUTION IN THE MANAGEMENT OF THE STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE COMPANY

Аннотация. Обеспечение стратегического развития высокотехнологичных производств, в том числе в сфере космической индустрии, в условиях цифровизации сопряжено с необходимостью постоянного решения задач по эффективному использованию ресурсов. Для высокотехнологичных производств данная проблематика актуальна в связи с необходимостью учета особенностей, сопровождающих реализацию инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновации, управление инновациями, высокотехнологичные производства, управление ресурсами.

Abstract. Achieving the tasks of strategic development of high-tech industries, including in the space industry, is associated with the need to constantly solve problems for the efficient use of resources. For high-tech industries, this issue is relevant from the standpoint of determining the innovation process, in the implementation of which these resources are involved: knowledge generation, knowledge transformation, knowledge diffusion.

Keywords: innovation, innovation management, high-tech production, resource management.

В основе управления развитием современной компании находится проблема распределения ресурсов. Это ключевая задача. Эксперты полагают, что инновационный процесс сопряжен не только с креативом и генерированием идей [1-6]. Зачастую, усилия компаний направлены на реализацию проектов по краткосрочным улучшениям продуктов и в гораздо меньшей мере уделяется внимание возможным прорывным инновациям или трансформации бизнес-модели. Стремление к реализации большого числа инициатив по достижению краткосрочных целей отвлекает ресурсы (как материальные, так и человеческие, и финансовые), а также атрофирует способности компании к разработке и внедрению более амбициозных инноваций.

Ресурсы можно представить в разрезе двух укрупненных групп: – имеющие натурально-вещественную форму – материальные ресурсы (средства и предметы труда), финансовые источники, человеческие ресурсы, – нематериальные ресурсы – интеллектуальные, информационные, права интеллектуальной собственности и прочие, не имеющие натурально-вещественной формы.

Учет ресурсов крайне важен для обеспечения инновационной деятельности по каждому из реализуемых процессов: генерация знаний, трансформация знаний, диффузия знаний. Оптимизация комбинации факторов позволяет компании обеспечить плановые сроки исполнения проектов, а также минимизировать расходы по привлечению требуемых ресурсов. В качестве основных инновационных ресурсов следует рассматривать затраты на персонал и затраты на осуществление НИОКР.

Что касается процессов преобразования знаний в инновации и их коммерциализации, то здесь в качестве затрат выступают следующие статьи: затраты на разработку новых продуктов, затраты на техническое обновление, расходы по оплате труда персонала. Результативность инновационной деятельности на этапе коммерциализации измеряется выручкой от реализации новых продуктов, услуг, технологий.

Литература

1. Казаренкова Н.П., Колмыкова Т.С., Лобанов И.В. Цифровая трансформация социального бизнеса // Организатор производства. 2022. Т. 30. № 4. С. 108-116.

2. Колмыкова Т.С., Астапенко Е.О., Грибов Р.В. Распространение инновационных сервисов и технологий как фактор роста конкуренции на финансовом рынке // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 2. № 1 (121). С. 76-81.
3. Колмыкова Т.С., Клыкова С.В. Роль цифровых финансовых сервисов и технологий в развитии современной архитектуры экономического пространства // Регион: системы, экономика, управление. 2021. № 2 (53). С. 11-17.
4. Колмыкова Т.С., Лобачева Д.Д. Факторы активизации процессов цифровизации в обеспечении экономического роста национальной экономики // Финансовый бизнес. 2022. № 1 (223). С. 25-28.
5. Колмыкова Т.С., Садоян Д.С., Грибов Р.В. Цифровые технологии в трансформации архитектуры экономического пространства: перспективы и угрозы // Управленческий учет. 2021. № 8-2. С. 266-272.
6. Серебрякова Н.А., Колмыкова Т.С., Гривачев Е.А., Клыкова С.В. Исследование возможностей национальной инновационной среды по внедрению финансовых технологий // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. № 1 (87). С. 460-465.

УДК 629.76

eLIBRARY.RU: 27.43.51

Кондратенко А.Н.

кандидат технических наук

член-корреспондент

Российской академии

космонавтики им. К.Э. Циолковского

АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева», г. Москва

Галкин Н.А.

АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева», г. Москва

Васильченко А.А.

кандидат технических наук

Филиал Военной академии РВСН им. Петра Великого, г. Серпухов

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ РАСЧЁТА ТРУДОЁМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

METHODOLOGICAL ASPECTS AND FUNCTIONAL DEPENDENCES OF CALCULATING THE LABOR INTENSITY OF MANUFACTURING ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY PRODUCTS.

Аннотация. Сформулирован принцип «инвариантной предсказательности», которому должны удовлетворять любые функциональные зависимости технико-экономических характеристик создания и производства каких-либо изделий от определяющих параметров, позволяющие проводить прогноз поведения этих характеристик при создании и производстве новых изделий. Предложен методологический подход и разработаны методики расчета трудоемкости изготовления ракетных блоков ракет носителей, разгонных блоков, жидкостных ракетных двигателей.

Abstract. The principle of «invariant predictability» is formulated, which should satisfy any functional dependence of the technical and economic characteristics of the creating and production of any products from the defining parameters, allowing to predict the behavior of these characteristics in the creating and production of new products. A methodological approach was proposed and methods were developed for calculating the complexity of manufacturing rocket blocks launch vehicles, upper stages, liquid rocket engines.

Ключевые слова: методологический подход, методика, ракетный блок, разгонный блок, составные части космических средств выведения, структурные функциональные зависимости, трудоемкость, жидкостные ракетные двигатели.

Keywords: methodological approach, method, rocket block, upper stage, components of space launch vehicles, structural functional dependencies, labor intensity, liquid rocket engines production.

Обоснован и сформулирован принцип «инвариантной предсказательности» [1]: «Любые функциональные зависимости, правильно описывающие устойчивую связь исследуемой технико-экономической характеристики с определяющими ее размерными параметрами, а так же которые могут быть использованы для прогноза поведения этой характеристики при создании и производстве новых

изделий, не зависят от системы единиц измерения и удовлетворяют требованиям « \square -теоремы» [2].

Анализ известных установленных зависимостей трудоемкости изделий ракетно-космической техники (РКТ) и их составных частей (СЧ) от определяющих ее размерных параметров, определяемых по ограниченной конструкторской и технологической информации об изделиях РКТ и их СЧ [1, 3] показывает, что все они описывают с приемлемой для практических расчетов точностью функциональную связь трудоемкости с определяющими ее размерными параметрами, но не удовлетворяют принципу «инвариантной предсказательности» – обоснованная применимость установленных зависимостей распространяется только на уже созданные изделия РКТ и их СЧ. Для решения вопросов прогноза трудоемкости создания новых изделий РКТ и их СЧ актуальной является задача определения зависимостей, удовлетворяющих требованиям принципа «инвариантной предсказательности».

В работе авторов проведен анализ статистических данных по трудоемкости производства изделий РКТ и их СЧ за период более 70 лет и впервые на основе соблюдения сформулированного принципа «инвариантной предсказательности» и методов теории корреляционного и факторного анализа с использованием подходов линейного программирования определены структурные функциональные зависимости трудоемкости изготовления ракет-носителей, ракетных блоков, разгонных блоков от определяющих параметров: габаритно-массовых характеристик, технологической и конструкторской сложности изделий, применяемых компонентов топлива и т.д. При этом обеспечивается приемлемая для практических расчетов точность – $\leq 10\%$.

Аналогичные результаты исследований получены для трудоемкости создания жидкостных ракетных двигателей средств выведения, для которой впервые определено число значимых определяющих размерных параметров $m=9$, имеющих $k=3$ независимые базовые размерности – метр, секунда, килограмм: m_s – сухая масса (масса конструкции) двигателя, $[m_s]=\text{кг}$; m_z – масса заправленного двигателя (или масса топлива), $[m_z]=\text{кг}$; I_n – удельный импульс пустотный, $[I_n]=\text{с}$; P_n – тяга двигателя, $[P_n]=(\text{кг м})/\text{с}^2$; L – высота (длина) двигателя, $[L]=\text{м}$; D – диаметр среза сопла, $[D]=\text{м}$; T – время работы двигателя, $[T]=\text{с}$; $P_{кс}$ – давление в камере сгорания, $[P_{кс}]=\text{кг}/(\text{м с}^2)$; V – скорость истечения газов, $[V]=\text{м}/\text{с}$.

Функциональная зависимость трудоемкости создания маршевых ЖРД определяется степенной функцией от безразмерных переменных (1):

	$T = f\left(\frac{P_n I_n^2}{m_c D}, \frac{L}{D}, \frac{m_z}{m_s}, \frac{T}{I_n}, \frac{P_{kc} D I_n^2}{m_s}, \frac{VT}{D}\right).$	(1)
--	---	-----

Зависимость (1) включает также изначально безразмерные независимые параметры такие как коэффициент компонентов топлива, номер ступени, на которой используется двигатель, количество включений двигателя.

Литература

1. Кондратенко А.Н. Методологические аспекты определения функциональных зависимостей производительности труда и трудоемкости при создании и производстве профильной продукции ракетно-космической промышленности // Вестник «НПО «Техномаш». – 2022. – № 4(21). – С. 70-75.
2. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: Наука, 1977. – 440 с.
3. Кондратенко А.Н. Исследование вопросов выработки и производительности труда Часть 2 (продолжение) // Вестник «НПО «Техномаш». – 2022. – № 1(18). – С. 87-98.

УДК 338.1

eLIBRARY.RU: 06.39.00

Колмыкова Т.С.

доктор эконом. наук, профессор

Грибов Р.В.

аспирант

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

г. Курск

Сокур А.В.

аспирант

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

г. Ханты-Мансийск

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ В КОНТЕКСТЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

DIGITAL TRANSFORMATION OF BUSINESS MODELS IN THE CONTEXT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Аннотация. Цифровизация экономического пространства послужила мощным драйвером для трансформации традиционных бизнес-моделей в цифровые экосистемы или их интеграции с цифровыми платформами. Цифровая трансформация бизнес-моделей является необходимым условием закрепления высокотехнологичной организации на рынке, удержания и наращивания клиентской базы, расширения спектра деятельности и обеспечения лояльности клиентов.

Ключевые слова: инновации, управление инновациями, высокотехнологичное производство, цифровая трансформация.

Abstract. The digitalization of the economic space has served as a powerful driver for the transformation of traditional business models into digital ecosystems or their integration with digital platforms. The digital transformation of business models is a necessary condition for securing a high-tech organization in the market, retaining and increasing the customer base, expanding the range of activities and ensuring customer loyalty.

Keywords: innovation, innovation management, high-tech production, digital transformation.

Цифровизация экономического пространства послужила мощным драйвером для трансформации традиционных бизнес-моделей, что наиболее очевидным образом нашло отражение в высокотехнологичных отраслях, к которым относится производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования, где степень восприимчивости к инновациям наиболее высокая. Основным направлением реализации цифровой бизнес-модели, по мнению специалистов, является конвергенция цифровых сервисов и технологий совместно с традиционными технологиями и каналами взаимодействия с внешней средой [1-5].

Цифровая трансформация традиционной бизнес-модели предполагает последовательное выполнение трех базовых блоков. На первом этапе проводится диагностика и последовательная оценка параметров инновационной зрелости организации, что позволяет идентифицировать ее возможности по внедрению цифровых технологий с учетом следующих факторов: наличие и уровень развития цифровой инфраструктуры, реализация научно-технического

и кадрового потенциала, перспективы интеграции в действующую цифровую платформу. Завершение блока диагностики позволяет определить тип цифровой бизнес-модели, доступный с учетом степени инновационной зрелости организации. На втором этапе осуществляется разработка проекта по внедрению инвестиционных технологий в текущие бизнес-процессы организации. Третий этап – реализация проекта.

Цифровые бизнес-модели могут быть структурированы следующим образом: 1) интеграция в действующую цифровую экосистему; 2) формирование и развитие собственного потенциала цифрового развития; 3) участие в цифровой акселерации – предполагает взаимодействие институтов цифровых экосистем со стартапами, обладающими высоким уровнем инновационной активности; 4) инвестирование в цифровые компании или стартапы.

Следует отметить, что возможно перекрестное воздействие на эффективность цифровой трансформации рассмотренных типов бизнес-моделей. Учитывая реализацию в российской экономике всех направлений цифровой трансформации, формируется полноценный комплекс положительных эффектов для всех рассмотренных субъектов – государства, бизнес-сообщества и потребителей.

Литература

1. Колмыкова Т.С., Клыкова С.В., Макаров Н.Ю. "Цифровизация" как новая парадигма социально-экономического развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 5. № 11 (107). С. 5-9.
2. Колмыкова Т.С., Клыкова С.В. Роль цифровых финансовых сервисов и технологий в развитии современной архитектуры экономического пространства // Регион: системы, экономика, управление. 2021. № 2 (53). С. 11-17.
3. Казаренкова Н.П., Колмыкова Т.С., Лобанов И.В. Цифровая трансформация социального бизнеса // Организатор производства. 2022. Т. 30. № 4. С. 108-116.
4. Колмыкова Т.С., Лобачева Д.Д. Факторы активизации процессов цифровизации в обеспечении экономического роста национальной экономики // Финансовый бизнес. 2022. № 1 (223). С. 25-28.
5. Колмыкова Т.С., Астапенко Е.О., Грибов Р.В. Распространение инновационных сервисов и технологий как фактор роста конкуренции на финансовом рынке // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 2. № 1 (121). С. 76-81.

Кондратенко А.Н.
кандидат технических наук,
член-корреспондент
Российской академии
космонавтики им. К.Э. Циолковского
АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева», г. Москва
Кондратенко Н.А.
преподаватель кафедры
«Искусственный интеллект и анализ данных»
Московский финансово-промышленный
университет «Синергия», г. Москва

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ РАКЕТНО- КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ACTUAL ISSUES OF REVALUATION OF FIXED ASSETS AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF THE AEROSPACE INDUSTRY

Аннотация. Показана заниженная переоценка основных фондов (ОФ) организаций и предприятий Российской Федерации в период плановых переоценок ОФ в 1992-1998 гг. Для указанного периода времени прямыми оценками показано фактическое занижение стоимости пассивных ОФ (ПОФ) организаций и предприятий ракетно-космической промышленности (РКП).

Abstract. The underestimated revaluation of fixed assets of organizations and enterprises of the Russian Federation during the period of planned revaluation of fixed assets in 1992-1998 is shown. For the specified period of time, direct estimates show the actual underestimation of the cost of passive fixed assets of organizations and enterprises of the aerospace industry.

Ключевые слова: активные и пассивные основные фонды, индекс роста цен, инфляция, переоценка, ракетно-космическая промышленность, стоимость.

Keywords: active and passive fixed assets, price growth index, inflation, revaluation, aerospace industry, price active and passive fixed assets, budget investments, index deflator, inflation, revaluation, aerospace industry.

Работа авторов является развитием работ [1-2].

В 1991-1998 гг. происходили гиперинфляционные процессы в экономике России, что обусловило проведение пяти последовательных переоценок ОФ по их восстановительной стоимости [3], по результатам реализации которых стоимость «базовых» (введенных в строй на начало 1992 года) ПОФ возросла в 7,7 раз, «базовых» активных ОФ (АОФ) возросла в 3,53 раза [2].

За 1991-1997 гг. (на 01.01.1998 г., с учетом деноминации начала 1998 года – 0,001) интегральный индекс роста цен производителей промышленной машиностроительной продукции составил – $\approx 11,0$ [4], стоимость строительных материалов выросла в 11,58 раз [4], а интегральный индекс роста потребительских цен [5] – 6,57.

Усредненная структура затрат на строительно-монтажные работы (СМР) нового строительства объектов производственного назначения: материалы – 65%, оплата труда строителей – 10,5%, эксплуатация машин – 4%, накладные расходы – 12,5%, сметная прибыль – 8%. С учетом индексов роста цен и структуры затрат на СМР получаем, что стоимость ПОФ за 1991-1997 гг. выросла в ≥ 10 раз.

Переоценка АОФ занижена более чем в 3,1 раза, переоценка ПОФ занижена более чем в 1,3 раза.

По доступным в настоящее время статистическим данным, с учетом того, что срок амортизации АОФ ≤ 20 лет, практически невозможно прямыми расчетами доказать факт заниженной оценки АОФ. В случае ПОФ, с учетом того, что срок их амортизации ≥ 50 лет, существует возможность прямыми расчетами оценить заниженную оценку их стоимости по Постановлениям Правительства Российской Федерации в 1992-1998 гг. [3].

В настоящее время в РКП эксплуатируется существенная доля зданий и сооружений со сроком ввода в эксплуатацию до 1998 г., которые после 1998г. не подвергались реконструкции и техническому перевооружению, по которым не проводились переоценки их стоимости (или известны параметры переоценок после 1998 г.). Для организаций и предприятий РКП, с применением действующих укрупненных нормативов цены строительства, для указанных объектов ПОФ проведена оценка их стоимости для случая если бы они были построены в 1998г. Прямые расчеты показывают превышение стоимости рассматриваемых ПОФ над их фактической стоимостью, полученной по переоценкам в 1992-1998 гг., более чем в $1,2 \div 1,3$ раз. Аналогичные расчеты (оценки), проведенные по имеющимся

проектам-аналогам нового строительства, показывают аналогичное превышение более чем $1,3 \div 1,4$ раза.

Организации и предприятия Госкорпорации «Роскосмос», а также других отраслей промышленности, с формой собственности АО и имеющие большую долю государственной собственности, заинтересованы в правильной оценке ПОФ для обеспечения требуемой амортизационной политики восстановления их эксплуатационных характеристик. Выполненные исследования по сути являются методологической основой проведения требуемой переоценки ПОФ, объекты которых введены в строй до 1992 года.

Литература

1. Кондратенко А.Н., Кондратенко Н.А. Особенности переоценок основных фондов // Материалы 57-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развития идей К.Э. Циолковского – г. Калуга: «Наша Полиграфия» – 2022. – С. 375-378.
2. Кондратенко А.Н. Этапы развития производственно-технологического потенциала и учет основных фондов ракетно-космической промышленности // НТЖ «Вестник «НПО «Техномаш». – 2022. – № 2(19). – С. 43-56.
3. Куликова Л.И. История проведения переоценок основных средств в России: накопленный опыт, результаты и сюрпризы // Учет. Анализ. Аудит – 2016. – № 3. – С. 129-141.
4. Российский статистический ежегодник 2001: Статистический сборник/Госкомстат России. – Р 76 М., – 2001. – 679 с.
5. Индекс потребительских цен // Россия. Специальный Стандарт Распространения данных, Федеральная служба государственной статистики, 2022. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document> (дата обращения: 27.04.2022). – Текст: электронный.

УДК 629.7:338.2

eLIBRARY.RU: 12.41.51

Бодин Н.Б.

кандидат технических наук

действительный член

Российской академии

космонавтики им. К.Э. Циолковского

г. Москва

ЭКОНОМИКА КОСМОСА: ЗАДАЧА РАЗРАБОТКИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ЦЕН И СИСТЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»

SPACE ECONOMY: THE TASK OF DEVELOPING A UNIFIED PRICING SYSTEM AND PRICING PATTERN OF THE STATE CORPORATION ROSCOSMOS

Аннотация. Смена полярности в мировой экономике влияет на ход развития рынков товаров и услуг и перераспределение конкурентных позиций их участников, включая мирового космического рынка. Спрос на космическую технику, результаты космической деятельности, космические продукты и космические услуги в мире и России обуславливает активизацию производственной и космической деятельности Госкорпорации «Роскосмос». Задача формирования единой системы цен и системы ценообразования Госкорпорации «Роскосмос» является актуальной и рассматривается на основе Единой экономической модели эффективного управления.

Abstract. The change of polarity in the global economy affects the course of development of markets for goods and services and the redistribution of the competitive positions of their participants, including the global space market. The demand for space technology, the results of space activities, space products and space services in the world and in Russia determines the activation of production and space activities of the State Corporation Roscosmos. The task of forming a unified pricing system and a pricing pattern for the State Corporation Roscosmos is relevant and is considered on the basis of the Unified Economic Model for Effective Management.

Ключевые слова: экономика космоса, система цен, система ценообразования, экономическая политика, экономическое развитие, модель управления.

Keywords: space economy, pricing system, pricing pattern, economic policy, economic development, management model.

1. Тема статьи является продолжением темы разработки Единой экономической модели эффективного управления производственной и космической деятельностью Госкорпорации «Роскосмос» (далее – Модель управления), поднятой автором в предыдущих статьях [1, 2, 3].

2. В период СССР организационно-экономические подходы к ведению хозяйственной деятельности определялись действием административно-командной (плановой) системы, государственной

собственностью на средства производства, централизованными методами планирования - на основе межотраслевого (межсекторного) баланса, и управления национальной экономикой.

Экономические механизмы, в том числе государственная система цен и система ценообразования, основывались на системе директивного назначения цен и сопровождали плановые мероприятия на разных уровнях государственной системы.

3. Потребность в разработке новых единых подходов к формированию моделей цены, системы цен и системы ценообразования, стала результатом:

- перехода экономики России с начала 90-х годов прошлого столетия от плановой системы к рыночной, а с середины 2000 годов – к новым экономическим условиям;
- появления разных форм собственности производителей;
- изменения целей и задач управления национальной экономикой;
- введения новых методов хозяйствования.

Основным требованием стало обеспечение соответствия моделей цены новым организационно-экономическим отношениям, а основной целью их действия и постоянного совершенствования - достижение эффективности национального производства.

Поэтому современные модели цены существенным образом отличаются от механизмов построения цен в плановой экономике, которые базировались на затратном методе ценообразования в сфере производства.

4. Расширение присутствия российских производителей в сегментах мирового рынка товаров и услуг, эффективность их деятельности во многом зависят от уровня влияния мер государственного регулирования, включая бюджетной, налоговой, ценовой и промышленной политики, а также полноты учета внутриотраслевых особенностей осуществления видов экономической деятельности, в том числе Госкорпорации «Роскосмос» (далее – Корпорация).

Задача формирования единой системы цен и системы ценообразования Корпорации рассматривается на основе общероссийских подходов к обеспечению действия системы цен и видов цен, методологии ценообразования.

Состав, структура и отраслевые особенности формирования единой системы цен и системы ценообразования рассматриваются во взаимосвязи с [2]:

- функциональной структурой Единой экономической модели эффективного управления производственной и космической

деятельностью Корпорации в лице хозяйствующего субъекта, государственного заказчика и государственного собственника;

- видами продукции (услуг), выпускаемыми по внешним заказам и собственным проектам;
- стадиями сквозного производственного процесса Единой производственной системы;
- типовыми этапами цикла управления.

5. Вместе с этим, действующим законодательством предусматривается деятельность Корпорации в области ценообразования [4]:

- разработка и внедрение единых подходов к ценообразованию на образцы ракетно-космической техники научного и социально-экономического назначения - в рамках реализации видов деятельности;
- участие в осуществлении государственного регулирования цен на ракетно-космическую продукцию, которая поставляется по государственному оборонному заказу и перечень которой определяется Правительством Российской Федерации - в рамках осуществления полномочий и функций.

6. Модель единой системы цен и системы ценообразования дополняет еще одним функциональным элементом разрабатываемую Модель управления, при этом, как важнейший элемент экономической политики Корпорации, отражает свойства:

- эффективности выполнения государственных заданий, коммерческих заказов и собственных проектов;
- конкурентоспособности продукции (услуг);
- оптимальности функционирования сквозного производственного процесса Единой производственной системы;
- финансового состояния, прогнозирования и планирования экономического развития;
- гибкости переориентации собственного капитала на новые бизнесы;
- обеспеченности интересов собственника и потенциальных инвесторов;
- научно обоснованного принятия управленческих решений.

Литература

1. Бодин Н.Б., Бурмистрова Л.М. Экономическая модель эффективного управления космической отраслью // Менеджмент и Бизнес-Администрирование. – 2016. – № 1. – С. 176-194.
2. Бодин Н.Б. Экономика космоса: единая экономическая модель эффективного управления и задача научно-технологического

сопровождения деятельности Госкорпорации «Роскосмос» (часть I)
//Вестник НПО Техномаш.-2022.-№2.-С.23-42.

3. Бодин Н.Б. Экономика космоса: единая экономическая модель эффективного управления и задача научно-технологического сопровождения деятельности Госкорпорации «Роскосмос» (часть II)
//Вестник НПО Техномаш.-2022.-№3.-С.63-81.

4. О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос»: Федеральный закон от 13 июля 2015 № 215-ФЗ «(с изменениями и дополнениями); принят Государственной Думой 1 июля 2015 года; одобрен Советом Федерации 8 июля 2015 года.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Агаркова Ю.С., 178, 185, 221
Алексеева В.И., 22
Алтухов Е.С., 73
Андреева Ю.В., 245
Арбузова М.В., 172
Артемьев О. Г., 295
Архангельский Н.И., 96

Б

Бабенко Г.Н., 282
Бакаев Р.М., 141
Баланчук Н.Ю., 282
Балялина Е.А., 286
Барановский Д.В., 41
Батанов А.Ф., 46, 109
Беляева В.С., 346
Бодин Н.Б., 359
Боков С.Р., 282
Болдина И.А., 319
Бондаренко М.А., 154
Борисов Д.М., 99
Бочина Г.Е., 33
Бровяков В.П., 48
Бродский И.Э., 295
Бунак В.А., 307
Бурлакова А.А., 228
Бурцев М.А., 65
Буслаев С.П., 85, 87

В

Василевский В.В., 331
Васильев А.В., 216

Васильев Я.В., 216
Васильченко А.А., 137, 351
Васин А.В., 219
Веденина Ю.О., 195
Верлан А.А., 60
Власов В.Н., 168
Волкова Л.И., 99
Володин С.В., 338
Володина С.А., 339
Воронцов В.А., 73, 76, 79, 81

Г

Габдулина И.О., 241
Гавриков В.Е., 335
Галкин Н.А., 351
Гимазетдинова А.Х., 27
Глухарева Е.В., 284
Голованов А.Л., 259, 261
Гончаров А.М., 302
Грибов Р.В., 354
Груздева Е.Е., 317
Гущина К.Н., 292

Д

Давыдов А.Д., 313, 325
Дедков Д.К., 182
Дикарев В.А., 178, 185, 221
Дмитриев В.Н., 197
Доронина М.В., 238
Дронов А.И., 16

Е

Емелин А.А., 335
Емельянов С.Г., 295
Емельянова Е.А., 278

Ерохин В.А., 202
Ефремцева П.В., 241

Ж

Жарков Д.А., 76
Жашуев Р.М., 60
Жульева А.Д., 288

З

Залетова И.А., 104
Захаренков Л.Э., 97
Захаров О.Е., 172, 195
Зыков Н.А., 44

И

Иванова И.В., 231
Иванова Л.В., 6
Иванова С.Н., 256
Иванова Т.Н., 298
Ильяхинская Г.В., 307

К

Казачинский А.Е., 267, 273
Капралов А.О., 141
Каревский А.В., 97
Карулина Т.Б., 36
Катаев Ю.П., 19
Кикина А.Ю., 178, 185, 221
Киспе Мендоза М. В., 79
Ковалев П.П., 328
Ковинский А.А., 197, 206, 209
Колесников А.В., 11
Колмыкова А.Э., 349
Колмыкова Т.С., 354

Кондрат А.И., 197, 206, 216
Кондратенко А.Н., 342, 351, 357
Кондратенко Н.А., 357
Кондратьев А.С., 216
Коняхина С.В., 235
Коробейникова Е.Н., 166, 168
Королев Л.М., 175
Кошлаков В.В., 96
Кричевский С.В., 4, 31
Крупин М.Д., 145
Кувшинов Д.Ю., 39
Кувшинова Е.Ю., 97
Кудрявцева О.А., 252
Курицын А.А., 192, 209
Кутник И.В., 192
Кучейко А.А., 256

Л

Лаптев И.В., 99
Леговина В.С., 182
Леонов В.А., 33, 63, 150, 154, 158
Лобанов И.В., 349
Ловцов А.С., 107
Лосицкий В.П., 123
Лукьянова О.А., 213
Лукьянова О.Г., 249

М

Малая Е.В., 90
Малышев Ю.М., 24, 28
Мапельман В.М., 8
Матвеев Ю.А., 54
Махров А. В., 310
Мельников В.М., 150, 158
Мельников В.П., 150

Милованов А.Г., 150
Миронов В.В., 99
Митина А.А., 128
Мороз О.Ю., 256
Морозова Л.Н., 261
Москатыньев И.В., 56
Мосолов С.В., 94
Музыченко Е.И., 97

Н

Никитов Э.В., 178, 185, 221

П

Павлова О.А., 241
Партола И.С., 94
Пахомов А.Г., 51
Подвойская Н.Л., 36
Позин А.А., 54
Поляхов А.Д., 123
Прокопенко Ю. П., 65
Прохорова Е.П., 313, 325
Пушкарь О.Д., 202
Пыжов А.М., 63

Р

Родионова А.Б., 238
Рожкова Е.А., 130, 134
Ростопиров Т.Н., 204
Рыжков В.В., 81

С

Савинцев А.Ю., 216
Самарин В.В., 175
Самбуrow С.Н., 295

Сапарова К.И., 286
Сафаргалиева Д.Д., 27
Светличная Е.В., 256
Селиванов М.Ю., 108
Семенкин А.В., 97
Серебрянский С. А., 288
Сержантов Т.М., 335
Симбаев А.Н., 178, 185, 221
Синицын А.А., 97
Ситников Н.Н., 104
Соколова Ю.В., 60
Сокур А.В., 354
Солодухин А.Е., 97
Солодухо Н.М., 19
Сорокин В.Г., 175
Стрелов В.И., 166
Супельняк С.И., 168
Сысоев В.К., 56, 60

Т

Тарханова С.П., 204
Темарцев Д.А., 197, 206
Титенко Е.А., 295
Тихонова Е.А., 225
Торгашев Р.Е., 213
Тощева А.А., 182

У

Ударцев С.Ф., 14

Ф

Фалеев А.В., 175
Фесянова О. А., 322
Филиппов О.А., 190
Фирсюк С.О., 56

Фролов С.Н., 295

Х

Хаханов Ю.А., 46

Хаханов Ю.А., 110

Хачатуров Р. В., 112, 118

Ходыкина Л.Н., 264

Ц

Цыганков О.С., 164

Ч

Чеботарев Ю.С., 178, 185, 221

Чиркова Н.И., 235

Ш

Шадрин А.А., 145

Шепель В. А., 68

Шиленков Е.А., 295

Шпак М. Е., 322

Шубралова Е.В., 164

Э

Энгельгардт Л.Т., 259

Ю

Юдин А.Д., 56, 60

Юрченко М.И., 54

Я

Янов И.В., 63

Яценко М.Ю., 81

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 6. «КОСМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО. ФИЛОСОФИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО»	4
УСТОЙЧИВОЕ ОСВОЕНИЕ КОСМОСА ДЛЯ ОБЩЕГО БЛАГА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА НА ЗЕМЛЕ И ВНЕ ЗЕМЛИ	
SUSTAINABLE SPACE EXPLORATION FOR THE COMMON GOOD OF HUMANITY ON AND OFF THE EARTH	
Кричевский С.В.	4
ЖЕНЩИНЫ В КОСМОСЕ (К 60-ЛЕТИЮ ПОЛЕТА В.В. ТЕРЕШКОВОЙ)	
WOMEN IN SPACE (ON THE 60-TH ANNIVERSARY OF V.V. TERESHKOVA'S FLIGHT)	
Иванова Л.В.	6
К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ: САМООЦЕНКА ФИЛОСОФСКОГО ТВОРЧЕСТВА	
K.E. TSIOLKOVSKY: SELF-ASSESSMENT OF PHILOSOPHICAL CREATIVITY	
Мапельман В.М.	8
К ФИЛОСОФСКОЙ ПРОБЛЕМЕ ПЕРВОНАЧАЛА	
TO THE PHILOSOPHICAL PROBLEM OF THE PRIMARY BEGINNING	
Колесников А.В.	11
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ВОЗМОЖНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	
ARTIFICIAL INTELLIGENCE, POSSIBLE EVOLUTION AND HUMAN SECURITY PROVISION	
Ударцев С.Ф.	14

КОСМОНАВТИКА И ЭКОЛОГИЯ В СТРУКТУРЕ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ

COSMONAUTICS AND ECOLOGY IN THE FRAMEWORK OF
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Дронов А.И. 16

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ОСВОЕНИЯ ЛУНЫ

THE PROBLEM OF ENVIRONMENTAL CLEAN TECHNOLOGIES
MOON DEVELOPMENT

Солодухо Н.М., Катаев Ю.П. 19

ФИЛОСОФИЯ КОНТАКТА КОСМИЧЕСКИХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ
(К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ, С. ЛЕМ, А.Н. И Б.Н. СТРУГАЦКИЕ)

PHILOSOPHY OF CONTACT OF SPACE CIVILIZATIONS
(K.E. TSIOLOVSKY, S. LEM, A.N. & B.N. STRUGATSKY)

Алексеева В.И. 22

О СООТНОШЕНИИ ЗАМЫСЛА РУССКОГО КОСМИЗМА С
ДРУГИМИ МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКО-ИДЕОЛОГИЧЕСКИМИ
УЧЕНИЯМИ

ON THE RATIO OF THE DESIGN OF RUSSIAN COSMISM WITH
OTHER WORLDVIEW-IDEOLOGICAL TEACHINGS

Малышев Ю.М. 24

РУССКИЙ КОСМИЗМ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
АРХЕТИПА

RUSSIAN COSMISM AS A MANIFESTATION OF THE ECOLOGICAL
ARCHETYPE

Гимазетдинова А.Х., Сафаргалиева Д.Д. 27

МАНИФЕСТ РУССКОГО КОСМИЗМА

MANIFESTO OF RUSSIAN COSMISM

Малышев Ю.М. 28

ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
РОССИИ В 1991-1993 ГОДАХ: ОПЫТ, ВЛИЯНИЕ, УРОКИ (К 30-
ЛЕТИЮ ЗАКОНА «О КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»)

INSTITUTIONALIZATION OF RUSSIA'S SPACE ACTIVITIES IN
1991-1993: EXPERIENCE, INFLUENCE, LESSONS (ON THE 30TH
ANNIVERSARY OF THE LAW «ON SPACE ACTIVITIES»)

Кричевский С.В. 31

БУДЕТ ЛИ КИТАЙ СОБЛЮДАТЬ МЕЖДУНАРОДНОЕ
КОСМИЧЕСКОЕ ПРАВО?

WILL CHINA COMPLY WITH INTERNATIONAL SPACE LAW?

Бочина Г.Е., Леонов В.А. 33

ПЕРСПЕКТИВЫ КОНТРОЛИРУЕМОГО РАЗВИТИЯ
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В ТРУДАХ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

PROSPECTS OF CONTROLLED DEVELOPMENT OF HUMANITY IN
THE WORKS OF K.E. TSIOLKOVSKY

Карулина Т.Б., Подвойская Н.Л. 36

ПРОБЛЕМА БИОТРАНСФОРМАЦИИ ПРИ ОСВОЕНИИ
КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА: ФИЛОСОФСКИЕ,
МЕДИЦИНСКИЕ, ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

THE PROBLEM OF BIOTRANSFORMATION IN SPACE
EXPLORATION: PHILOSOPHICAL, MEDICAL, ETHICAL ASPECTS

Кувшинов Д.Ю. 39

ВОЙНА И МИР В ФИЛОСОФИИ РУССКОГО КОСМИЗМА.
Н.Ф. ФЕДОРОВ ОБ ИМПЕРАТОРАХ АЛЕКСАНДРЕ I И
НАПОЛЕОНЕ I

WAR AND PEACE IN THE PHILOSOPHY OF RUSSIAN COSMISM.
N.F. FEDOROV ABOUT ALEXANDER I AND NAPOLEON I

Барановский Д.В. 41

ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В КОНТЕКСТЕ
КОНЦЕПЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

PHILOSOPHICAL IDEAS OF K.E. TSIOLKOVSKY IN THE CONTEXT
OF THE CONCEPTS OF MODERN SOCIETY

Зыков Н.А. 44

ПЕРВЫЙ КОСМОНАРИЙ В КАЛУГЕ – ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

THE FIRST COSMONARIUM IN KALUGA IS AN EDUCATIONAL
CENTER COSMIC WORLDVIEW

Батанов А.Ф., Хаханов Ю.А. 46

ПАНСПЕРМИЯ ИНТЕЛЛЕКТА В ФИЛОСОФИИ КОСМИЧЕСКОГО
ТУРИЗМА

PANSPERMIA OF INTELLIGENCE IN THE PHILOSOPHY OF SPACE
TOURISM

Бровяков В.П. 48

ТРЕВОГА ПРИ ОПИСАНИИ SN 1987A И К.Г. ЮНГ ОБ НЛО В
ЖИВОПИСИ

ANXIETY WHEN DESCRIBING SN 1987A AND K.G. JUNG ABOUT
UFOS IN PAINTING

Пахомов А.Г. 51

**Секция 7 «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И НАУЧНОЕ
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ»**..... 54

ОЦЕНКА СПРОСА НА ЗАПУСКИ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ
АППАРАТОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЛИК
СИСТЕМ ВЫВЕДЕНИЯ

ASSESSMENT OF DEMAND FOR SMALL SPACECRAFT LAUNCHES
AND ITS INFLUENCE ON TECHNICAL APPEARANCE OF LAUNCH
SYSTEMS

Матвеев Ю.А., Позин А.А., Юрченко М.И. 54

АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ ТОРМОЗНОЕ УСТРОЙСТВО НА ОСНОВЕ
ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОБОЛОЧКИ С ПЕНОМАТЕРИАЛАМИ

**AERODYNAMIC BRAKING DEVICE BASED ON A THIN-FILM
SHELL MADE OF FOAMED MATERIALS**

Сысоев В.К., Москатиньев И.В., Фирсюк С.О., Юдин А.Д. 56

**ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ
СОЛНЕЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

**SELECTION OF PARAMETERS FOR THE OPERATION OF A
DEMONSTRATION SOLAR SPACE POWER PLANT**

Сысоев В.К., Жашуев Р.М., Соколова Ю.В., Верлан А.А.,
Юдин А.Д. 60

**КОНЦЕПЦИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ КАРКАСНЫХ
БЫСТРОВОВОДИМЫХ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
ОБИТАЕМЫХ СТАНЦИЙ НА ЛУНЕ И ДРУГИХ КОСМИЧЕСКИХ
ОБЪЕКТАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ**

**THE CONCEPT OF CONSTRUCTION OF FRAME PRE-ERECTED
PROTECTIVE STRUCTURES OF MANNED STATIONS ON THE
MOON AND OTHER SPACE OBJECTS OF THE SOLAR SYSTEM**

Пыжов А.М., Леонов В.А., Янов И.В. 63

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ БАЗЫ ДЛЯ
ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ С БОРТА РС МКС**

**WAYS TO IMPROVE THE SIMULATOR FACILITY TO PREPARE
COSMONAUTS TO PERFORM REMOTE EARTH SENSING FROM
THE ISS RS**

Прокопенко Ю. П., Бурцев М.А. 65

РАЗВИТИЕ БПЛА ДЛЯ НУЖД РОСГИДРОМЕТА

**THE DEVELOPMENT OF UAVS FOR THE NEEDS OF
ROSHYDROMET**

Шепель В. А. 68

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНЕТРАТОРОВ В
ИССЛЕДОВАНИИ ГРУНТА ПЛАНЕТЫ ВЕНЕРА**

EVALUATION OF THE POSSIBILITIES OF USE OF PENETRATORS
IN STUDYING THE SOIL OF THE PLANET VENUS

Воронцов В.А., Алтухов Е.С. 73

«КОВЧЕГ» – ПРОЕКТ ЮПИТЕРИАНСКОГО АЭРОСТАТА ПО
ИССЛЕДОВАНИЮ АТМОСФЕРЫ ЮПИТЕРА И ЯВЛЕНИЙ,
ПРОИСХОДЯЩИХ В НЕЙ

"ARK" – A PROJECT OF THE JUPITER BALLOON TO STUDY THE
ATMOSPHERE OF JUPITER AND THE PHENOMENA HAPPENING
IN IT

Жарков Д.А., Воронцов В.А. 76

АНАЛИЗ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИ ВВОДЕ В
ДЕЙСТВИЕ ДВУХ АЭРОСТАТОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ
УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРЫ ВЕНЕРЫ

ANALYSIS OF DISTURBING EFFECTS DURING THE PUTTING
INTO OPERATION OF TWO BALLOONS IN THE EXTREME
CONDITIONS OF THE ATMOSPHERE OF VENUS

Воронцов В.А., Киспе Мендоза М. В. 79

ОСОБЕННОСТИ РАДИОСВЯЗИ В АТМОСФЕРЕ ВЕНЕРЫ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ МУЛЬТИРОТОРНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА

FEATURES OF RADIO COMMUNICATION IN THE ATMOSPHERE
OF VENUS USING A MULTIROTOR AIRCRAFT

Воронцов В.А., Яценко М.Ю., Рыжков В.В. 81

ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ УГЛОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ
АВТОМАТИЧЕСКИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
В МОМЕНТ УДАРА О ПОВЕРХНОСТЬ ГРУНТА ПРИ ПОСАДКЕ

ON ENSURING THE ANGULAR STABILIZATION OF THE
UNMANNED SPACECRAFT AT THE MOMENT OF IMPACT ON THE
GROUND SURFACE DURING LANDING

Буслаев С.П. 85

ВЕРИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ
ОТРАБОТКЕ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ПОВЕРХНОСТЬЮ МАЛЫХ
НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

VERIFICATION OF MATHEMATICAL MODELS WHEN WORKING
OUT THE CONTACT INTERACTION OF A SPACECRAFT WITH THE
SURFACE OF SMALL CELESTIAL BODIES

Буслаев С.П. 87

ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ КОСМИЧЕСКИХ ГОРОДОВ
THE PAST, PRESENT, AND FUTURE OF SPACE CITIES

Малая Е.В. 90

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РАКЕТНОГО
ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

RUSSIAN ROCKET ENGINE BUILDING PERSPERTIVES IN
MODERN CONDITIONS

Мосолов С.В., Партола И.С. 94

ПРИМЕНЕНИЕ МОЩНЫХ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГОДВИГАТЕЛЬНЫХ
СИСТЕМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ В
КОСМОСЕ

APPLICATION OF NUCLEAR POWER AND PROPULSION SYSTEMS
OF HIGH POWER LEVEL FOR SPACE TRANSPORTATION

Кошляков В.В., Архангельский Н.И., Захаренков Л.Э., Каревский А.В.,
Кувшинова Е.Ю., Музыченко Е.И., Семенкин А.В., Синицын А.А.,
Солодухин А.Е. 97

РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
И ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ЗАДАЧ РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELLING AND
ENGINEERING ANALYSIS METHODS FOR THE SOLUTION OF
APPLIED PROBLEMS IN ROCKET ENGINE TECHNOLOGY

Миронов В.В., Лаптев И.В., Волкова Л.И., Борисов Д.М. 99

СЛОИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ВНУТРЕННИМ ВЯЗКОТЕКУЧИМ
НАПОЛНИТЕЛЕМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ
САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

LAYERED MATERIALS WITH AN INTERNAL VISCOUS FILLER
THAT PROVIDES SELF-HEALING OF TIGHTNESS

Ситников Н.Н., Залетова И.А. 104

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОРАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ
УСТАНОВОК ДЛЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ МНОГОСПУТНИКОВЫХ ОРБИТАЛЬНЫХ
ГРУППИРОВОК

ISSUES OF CREATING ELECTRIC PROPULSION SYSTEMS FOR
SMALL-SIZE SPACECRAFT OF PROMISING MULTI-SATELLITE
ORBITAL CONSTELLATIONS

Ловцов А.С., Селиванов М.Ю. 108

КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР И НЕВЕСОМОСТЬ

SPACE DEBRIS AND WEIGHTLESSNESS

Батанов А.Ф., Хаханов Ю.А. 110

ВОЗМОЖНОСТЬ ПУТЕШЕСТВИЙ ВО ВРЕМЕНИ С ТОЧКИ
ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ

THE POSSIBILITY OF TIME TRAVEL FROM THE HYPERUNIVERSE
THEORY POINT OF VIEW

Хачатуров Р. В. 112

ЦИКЛИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ ПО ПЯТИМЕРНОМУ
ТОРУ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ — ПРИЧИНА ГРАВИТАЦИИ

CYCLIC MOTION OF THE UNIVERSE ALONG THE FIVE-
DIMENSIONAL TORUS OF THE HYPERUNIVERSE — THE CAUSE
OF GRAVITATION

Хачатуров Р. В. 118

СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ОПАСНЫХ НАКОПЛЕНИЙ
ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ
ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

DIAGNOSTIC SYSTEMS FOR HAZARDOUS ACCUMULATIONS OF EXPLOSIVE GASES DURING THE OPERATION OF HYDROGEN ENERGY FACILITIES	
Поляхов А.Д., Лосицкий В.П.	123
ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ	
COSMONAUT TRAINING AS A MODERN LEARNING PROCESS	
Митина А.А.	128
НОВЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРБИТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ	
NEW METHODS FOR DETERMINING ORBITAL PARAMETERS OF EARTH SATELLITES	
Рожкова Е.А.	130
КАК УЛУЧШИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ МИССИЙ	
HOW TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF SPACE MISSIONS	
Рожкова Е.А.	134
ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЛАСТЕЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПЕРВИЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	
ESTIMATION OF PARAMETERS OF AREAS OF UNCERTAINTY OF THE OBJECT LOCATION BASED ON THE RESULTS OF PRIMARY MEASUREMENTS	
Васильченко А.А.	137
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ МЕСТОПОЛОЖЕНИЙ ПОСТОЯННЫХ ЛУННЫХ ПОСЕЛЕНИЙ	
INVESTIGATION OF POSSIBLE LOCATIONS OF PERMANENT LUNAR SETTLEMENTS	
Бакаев Р.М., Капралов А.О.	141

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «АТЛАС» ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ
МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

«ATLAS» SOFTWARE PACKAGE FOR THE ORIENTATION OF A
SMALL SPACECRAFT

Шадрин А.А., Крупин М.Д. 145

СИЛЫ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ: 100 ЛЕТ ЭФФЕКТУ БИФИЛЬДА-
БРАУНА

FORCES ON EARTH AND IN SPACE: 100 YEARS OF THE BIEFELD-
BROWN EFFECT

Мельников В.М., Мельников В.П., Леонов В.А., Милованов А.Г. 150

КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА
ДЛЯ СТАНОВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

NEW TECHNO-ECONOMIC PARADIGM KEY FACTOR FOR THE
SPACE CIVILIZATION FORMATION

Бондаренко М.А., Леонов В.А. 154

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ
КОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ: ВОДА И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ

MINERAL RESOURCES OF THE SOLAR SYSTEM FOR THE SPACE
INDUSTRY: WATER AND ITS COMPONENTS

Леонов В.А., Мельников В.М. 159

**Секция 8. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ
КОСМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА» 164**

МИНЕРАЛОГИЯ В ОКОЛОЗЕМНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

MINERALOGY OUTER SPACE

Цыганков О.С., Шубралова Е.В. 164

ВЛИЯНИЕ МИКРОГРАВИТАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА
ИНТЕСИФИКАЦИЮ КОНВЕКТИВНЫХ ТЕЧЕНИЙ ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ КРИСТАЛЛОВ ЛЕГИРОВАННЫХ
ПОЛУПРОВОДНИКОВ

EFFECT OF MICROGRAVITY ON INTESIFICATION OF
CONVECTIVE FLOWS IN DOPED SEMICONDUCTOR CRYSTAL
GROWTH

Стрелов В.И., Коробейникова Е.Н. 166

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИМЕСНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ В
КРИСТАЛЛАХ GE(GA), ВЫРАЩЕННЫХ МЕТОДОМ БРИДЖМЕНА
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА

FORMATION OF DOPANT INHOMOGENEITY IN GE(GA)
CRYSTALS GROWN BY BRIDGMAN METHOD UNDER DIFFERENT
HEAT AND MASS TRANSFER CONDITIONS

Коробейникова Е.Н., Супельняк С.И., Власов В.Н. 168

**Секция 9. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
КОСМОНАВТОВ»** 172

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ И
РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ АППАРАТОВ

EVOLUTIONARY PROCESSES IN THE HISTORY OF CREATION
AND DEVELOPMENT OF DOMESTIC MANNED VEHICLES

Арбузова М.В., Захаров О.Е. 172

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРГАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

CHARACTERISTICS OF THE MAIN ERGONOMIC INDICATORS OF
THE SPACE ERGATIC SYSTEM

Королев Л.М., Сорокин В.Г., Самарин В.В., Фалеев А.В. 175

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
СРЕДСТВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛНОЙ ИЛИ
ЧАСТИЧНОЙ АВТОНОМНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ

SOME ASPECTS OF THE USE OF COLLABORATIVE ROBOTIC
TECHNOLOGIES AND TOOLS TO ENSURE FULL OR PARTIAL
AUTONOMY OF A LONG-TERM SPACE EXPEDITION

Дикарев В.А., Симбаев А.Н., Чеботарев Ю.С., Кикина А.Ю.,
Никитов Э.В., Агаркова Ю.С..... 178

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
УПАКОВКИ ПРОДУКТОВ КОСМИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

COMPARATIVE STUDY OF SOME TYPES OF SPACE FOOD
PACKAGING

Леговина В.С., Тощева А.А., Дедков Д.К..... 182

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА-
ТРЕНАЖЕРА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РОБОТИЗАЦИИ ДЛЯ
РОССИЙСКОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

PROSPECTS FOR THE CREATION AND USE OF AN INTEGRATED
RESEARCH STAND-SIMULATOR OF ROBOTIC SYSTEMS IN
ENSURING THE USE OF ROBOTICS TECHNOLOGIES FOR THE
RUSSIAN ORBITAL STATION

Дикарев В.А., Симбаев А.Н., Чеботарев Ю.С., Кикина А.Ю.,
Никитов Э.В., Агаркова Ю.С..... 185

ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА
РОССИЙСКОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ (РОС)

PLATFORM FOR EXTRAVEHICULAR ACTIVITY AT THE
RUSSIAN ORBITAL STATION (ROS)

Филиппов О.А..... 190

ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВАЖНОСТИ
НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И
ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА БОРТУ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПКК

EMPIRICAL ESTIMATOR OF THE DEGREE OF IMPORTANCE OF
LINES OF SCIENTIFIC-APPLIED RESEARCH AND EXPERIMENTS
ONBOARD FUTURE MANNED SPACE VEHICLES

Курицын А.А., Кутник И.В. 192

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ С ТАЛАНТЛИВОЙ
МОЛОДЕЖЬЮ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ИНТЕРЕСА К РАЗВИТИЮ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

MODERN DIRECTIONS OF WORK WITH TALENTED YOUNG
PEOPLE TO FORM A PROFESSIONAL INTEREST IN THE
DEVELOPMENT OF THE SPACE INDUSTRY

Захаров О.Е., Веденина Ю.О. 195

СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ ПОСЛЕПОЛЕТНОГО
МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО РАЗБОРА ПО АНАЛИЗУ РЕЗУЛЬТАТОВ
ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖА И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В
КОСМИЧЕСКОМ ПОЛЕТЕ

THE COMPOSITION AND CONTENT OF THE ACTIVITIES OF
SPECIALISTS IN THE PREPARATION AND CONDUCT OF THE
POST-FLIGHT INTERDEPARTMENTAL REVIEW TO ANALYZE THE
RESULTS OF CREW TRAINING AND ITS ACTIVITIES IN SPACE
FLIGHT

Дмитриев В.Н., Темарцев Д.А., Кондрат А.И., Ковинский А.А. 197

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИКЛОГРАММ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ НА
ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

PLANNING FOR THE COSMONAUTS' EXTRAVEHICULAR
ACTIVITIES CYCLOGRAMS ON THE LUNAR SURFACE USING
SIMULATION MODELING

Пушкарь О.Д., Ерохин В.А. 202

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ЕЕ РОЛЬ, МЕСТО И ЗНАЧИМОСТЬ ПРИ
СОЗДАНИИ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

STANDARDIZATION, ITS ROLE, PLACE AND SIGNIFICANCE IN
CREATING SIMULATORS FOR COSMONAUTS TRAINING

Тарханова С.П., Ростопиров Т.Н. 204

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ
ПОСОБИЙ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

SUGGESTIONS FOR THE USE OF INTERACTIVE MANUALS AT
THE COSMONAUT TRAINING CENTER

Кондрат А.И., Темарцев Д.А., Ковинский А.А. 206

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ПИЛОТИРУЕМОГО ОСВОЕНИЯ ЛУНЫ
ANALYSIS OF THE DIRECTIONS OF THE MOON MANNED
EXPLORATION

Курицын А.А., Ковинский А.А. 209

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕСУРСОВ ЛУНЫ И ИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОМЫШЛЕННО-
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛУННОЙ БАЗЫ. ЛУННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И КОМПЛЕКСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ИЗУЧЕНИИ НА ЭТАПЕ
ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

Лукьянова О.А., Торгашев Р.Е. 213

ИЗУЧЕНИЕ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ
МОДЕЛИРОВАНИИ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО
ПОЛЁТА В УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ: ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
ОПЕРАТОРОВ

STUDY OF OPERATOR ACTIVITY IN MODELING A COMPLEX OF
FACTORS OF SPACE FLIGHT IN ISOLATION CONDITIONS
(OPERATOR TRAINING PROGRAM)

Кондрат А.И., Кондратьев А.С., Васильев А.В., Савинцев А.Ю.,
Васильев Я.В. 216

ВРЕМЕННОЙ ПЕРИОД У КОСМОНАВТОВ МЕЖДУ
КОСМИЧЕСКИМИ ПОЛЕТАМИ

TIME PERIOD FOR COSMONAUTS BETWEEN SPACE FLIGHTS

Васин А.В. 219

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
SIRIUS-21 ПО НАПРАВЛЕНИЮ «КОСМИЧЕСКАЯ
РОБОТОТЕХНИКА» В ПРОЕКЦИИ НА ПРОДОЛЖЕНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЙ В ИЗОЛЯЦИОННОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ «SIRIUS-23»

EXPERIENCE IN CONDUCTING SIRIUS-21 EXPERIMENTAL RESEARCH IN THE FIELD OF "SPACE ROBOTICS" IN THE PROJECTION FOR THE CONTINUATION OF RESEARCH IN THE ISOLATION EXPERIMENT "SIRIUS-23"

Дикарев В.А., Симбаев А.Н., Чеботарев Ю.С., Кикина А.Ю.,
Никитов Э.В., Агаркова Ю.С..... 221

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СБЛИЖЕНИЯ И СТЫКОВКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА ОРБИТЕ

ANALYSIS OF PROBLEMS OF RENDEZVOUS AND DOCKING OF SPACECRAFT IN ORBIT

Тихонова Е.А..... 225

ИТОГИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОТБОРА КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ 2019-2020 ГОДОВ

RESULTS OF THE PSYCHOLOGICAL SELECTION OF COSMONAUTS FOR 2019-2020

Бурлакова А.А. 228

Секция 10. «К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ» 231

САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ – ВЫСШАЯ ЦЕЛЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

SELF-IMPROVEMENT OF THE PERSON – THE HIGHEST GOAL OF HUMAN EXISTENCE AND THE MECHANISM OF HUMANITY DEVELOPMENT

Иванова И.В. 231

РЕСУРСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

RESOURCE POSSIBILITIES OF THE STUDENT SCIENTIFIC
SOCIETY IN PATRIOTIC EDUCATION OF FUTURE TEACHERS

Чиркова Н.И., Коняхина С.В. 235

ИДЕАЛЬНАЯ ШКОЛА К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО. ИЗ ПРОШЛОГО В
БУДУЩЕЕ

IDEAL SCHOOL K.E. TSIOLKOVSKY. FROM THE PAST TO THE
FUTURE

Доронина М.В., Родионова А.Б. 238

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В
ХОДЕ ЗНАКОМСТВА С ВЫДАЮЩЕЙСЯ ЛИЧНОСТЬЮ
К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ДОШКОЛЬНОМ И НАЧАЛЬНОМ ОБЩЕМ
ОБРАЗОВАНИИ

FORMING THE FOUNDATIONS OF PATRIOTIC EDUCATION
DURING ACQUAINTANCE WITH THE OUTSTANDING
PERSONALITY K.E. TSIOLKOVSKY IN PRESCHOOL AND
PRIMARY GENERAL EDUCATION

Габдулина И.О., Ефремцева П.В., Павлова О.А. 241

РАЗВИТИЕ ПРОДУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

DEVELOPMENT OF PRODUCTIVE THINKING THROUGH SOLVING
EXPERIMENTAL PROBLEMS IN PHYSICS

Андреева Ю.В. 245

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН ЧЕРЕЗ
ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

INCREASING THE LEVEL OF PROFESSIONAL SKILLS OF
TEACHERS OF SPECIAL DISCIPLINES THROUGH THE DIDACTIC
PRINCIPLES K.E. TSIOLKOVSKY

Лукьянова О.Г. 249

ЧЕМУ Я НАУЧИЛАСЬ У К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО?

WHAT DID I LEARN FROM K.E. TSIOLKOVSKY?

Кудрявцева О.А. 252

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОСМИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА EARTHKAM В ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ
И СТУДЕНТОВ

EXPERIENCE OF USING THE RESULTS OF THE EARTHKAM
SPACE EXPERIMENT IN EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN AND
STUDENTS

Кучейко А.А., Мороз О.Ю., Иванова С.Н., Светличная Е.В. 256

К ВОПРОСУ О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И
А.Л. ЧИЖЕВСКОГО

ON THE QUESTION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN
K.E. TSIOLKOVSKY AND A.L. CHIZHEVSKY

Голованов А.Л., Энгельгардт Л.Т. 259

А.Л. ЧИЖЕВСКИЙ И ДОМ-МУЗЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

A. L. CHIZHEVSKY AND HOUSE-MUSEUM OF K.E. TSIOLKOVSKY

Морозова Л.Н., Голованов А.Л. 261

АЭРОКОСМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МУЗЕЕ. ПРОЕКТ
«ПРОГРАММА ВЫХОДНОГО ДНЯ «В МУЗЕЕ Я И ВСЯ СЕМЬЯ»

AEROSPACE EDUCATION IN THE MUSEUM. PROJECT "WEEKEND
PROGRAM "IN THE MUSEUM ME AND THE WHOLE FAMILY"

Ходыкина Л.Н. 264

НОВАЯ ШКОЛА XXI ВЕКА ДОЛЖНА ОБУЧАТЬ ПОНИМАНИЮ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО УСЛОВИЯ

THE NEW SCHOOL OF THE 21ST CENTURY SHOULD TEACH
UNDERSTANDING THE HUMAN CONDITION

Казачинский А.Е. 267

СИСТЕМА «УЧИТЕЛЬ». XXI ВЕК – ВЕК УЧИТЕЛЯ И
НАСТАВНИКА. УЧИТЕЛЬ К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ И ЕГО УЧЕНИКИ

SYSTEM "TEACHER". XXI CENTURY – THE CENTURY OF THE
TEACHER AND MENTOR. TEACHER K.E. TSIOLKOVSKY AND HIS
STUDENTS

Казачинский А.Е. 273

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МУЗЕЯ КОСМОНАВТА ВАЛЕРИЯ
БЫКОВСКОГО В ПРИОБЩЕНИИ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ К
КОСМОНАВТИКЕ

ACTIVITIES OF THE MUSEUM OF COSMONAUT VALERY
BYKOVSKY IN INVOLVING THE YOUNG GENERATION IN
COSMONAUTIQUE

Емельянова Е.А. 278

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

TESTING AS A BASIS FOR THE SYSTEM OF CONTROL OF THE
EFFICIENCY OF THE EDUCATIONAL PROCESS

Бабенко Г.Н., Баланчук Н.Ю., Боков С.Р. 282

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ПРОФОРИЕНТАЦИЮ ШКОЛЬНИКОВ В
АЭРОКОСМИЧЕСКУЮ ОТРАСЛЬ

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL
ENVIRONMENT THAT ENSURES THE CAREER GUIDANCE OF
SCHOOLCHILDREN IN THE AEROSPACE INDUSTRY

Глухарева Е.В. 284

РЕАЛИЗАЦИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ПРИ
ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В РАМКАХ ПРОФОРИЕНТАЦИИ
ШКОЛЬНИКОВ

REALIZATION OF THE AEROSPACE COMPONENT WHEN
STUDYING BIOLOGY IN THE FRAMEWORK OF VOCATIONAL
GUIDANCE OF SCHOOLCHILDREN

Сапарова К.И., Балялина Е.А. 286

ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ МЯГКИХ И ТВЕРДЫХ
НАВЫКОВ В ИНЖЕНЕРНОЕ ЯДРО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

PHILOSOPHICAL ASPECTS OF THE INCLUSION OF SOFT AND
HARD SKILLS IN THE ENGINEERING CORE OF HIGHER
EDUCATION IN THE RUSSIAN FEDERATION

Жульева А.Д., Серебрянский С.А. 288

СПЕЦИФИКА ВЕРБАЛЬНОЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ
МОДЕЛЕЙ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ
ДИСКУРСЕ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

THE SPECIFICITY OF VERBAL REPRESENTATION OF ROSKETS
MODELS IN SCIENTIFIC AND TECHNICAL DISCOURSE
K.E. TSIOLKOVSKY

Гущина К.Н. 292

АДАПТИВНЫЙ ПРИНЦИП УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКОЙ
МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ADAPTIVE CONTROL PRINCIPLE FOR THE GROUPING OF SMALL
SPACECRAFT

Емельянов С.Г., Самбуров С.Н., Артемьев О. Г., Фролов С.Н.,
Шиленков Е.А., Титенко Е.А., Бродский И.Э. 295

ОБРАЗ СОВРЕМЕННОГО ПЕДАГОГА ГЛАЗАМИ УЧАСТНИКОВ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

THE IMAGE OF A MODERN TEACHER IN THE EYES OF THE
PARTICIPANTS OF EDUCATIONAL RELATIONS

Иванова Т.Н. 298

СИСТЕМА РАБОТЫ ПО АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕМАТИКЕ В
МБОУ «СИВЕРСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

AEROSPACE WORK SYSTEM IN MBOU "SIVERSKAYA
GYMNASIUM"

Гончаров А.М. 302

**Секция 11. «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОСМИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» 307**

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ КОНТРАКТАМИ НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ

THE BASIC PRINCIPLES OF IMPROVING THE CONTRACT
MANAGEMENT SYSTEM AT HIGH-TECH ENTERPRISES

Бунак В.А., Ильяхинская Г.В. 307

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЮ

IMPROVEMENT OF THE SPACE INDUSTRY MANAGEMENT
SYSTEM

Махров А. В. 310

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ
ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ

IMPROVING THE CORPORATE ORGANIZATIONAL STRUCTURE

Давыдов А.Д., Прохорова Е.П. 313

РОЛЬ ПРОЕКТНЫХ ОФИСОВ В УПРАВЛЕНИИ ИНФОРМАЦИЕЙ В
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

ROLE OF PROJECT OFFICES IN INFORMATION MANAGEMENT IN
THE RUSSIAN SPACE INDUSTRY

Груздева Е.Е. 317

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЕ
УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ

RECOMMENDATIONS FOR AN ENTERPRISE PRODUCT
LIFECYCLE MANAGEMENT SYSTEM

Болдина И.А. 319

ПРОБЛЕМА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА В МЕЖДУНАРОДНОМ
СООБЩЕСТВЕ

SPACE DEBRIS PROBLEM INTERNATIONALLY

Шпак М. Е., Фесянова О. А. 322

УПРАВЛЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЕМ СИСТЕМ АВИАЦИОННОЙ И
КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ
ПОМОДУЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

MANAGEMENT OF A VARIETY OF AVIATION AND SPACE
TECHNOLOGY SYSTEMS IN THE IMPLEMENTATION OF THE
CONCEPT OF MODULARLY DISTRIBUTED SYSTEMS

Давыдов А.Д., Прохорова Е.П. 325

ТРАНСФОРМАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ
НА ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ОТРАСЛЕЙ

TRANSFORMATION OF THE INNOVATIVE ENVIRONMENT AND
ITS IMPACT ON THE MEASUREMENT OF THE LEVEL OF
TECHNOLOGY OF INDUSTRIES

Ковалев П.П. 328

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАДАЧАХ
УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

METHODOLOGICAL ASPECTS OF ANALYZING THE
EFFECTIVENESS OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES IN
SPACECRAFT CONTROL TASKS

Василевский В.В. 331

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ
СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА БАЗЕ
УНИФИЦИРОВАННЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЛЛОВОГО МЕТОДА

BUILDING A MODEL FOR DETERMINING THE COST OF
CREATING SPACE VEHICLES BASED ON UNIFIED SPACE
PLATFORMS USING THE SCORE METHOD

Гавриков В.Е., Емелин А.А., Сержантов Т.М. 335

**МАТРИЧНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ
ИНТЕРЕСАНТОВ ПРОЕКТА**

**MATRIX METHODS FOR MANAGING RELATIONSHIPS OF
PROJECT STAKEHOLDERS**

Володин С.В., Володина С.А. 339

**СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И
ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АКТИВНЫХ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ
И ОБОРУДОВАНИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**SYSTEMATIZATION OF STATISTICAL DATA AND RESEARCH ON
THE DEVELOPMENT OF ACTIVE FIXED ASSETS AND EQUIPMENT
OF THE AEROSPACE INDUSTRY**

Кондратенко А.Н. 342

**ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**THE MAIN PROBLEMS OF INTRODUCING A MANAGEMENT AND
RESOURCE PLANNING SYSTEM AT ENTERPRISES IN THE
ROCKET AND SPACE INDUSTRY**

Беляева В.С. 346

**ПРОБЛЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В УПРАВЛЕНИИ
СТРАТЕГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ КОМПАНИИ**

**PROBLEMS OF RESOURCE DISTRIBUTION IN THE MANAGEMENT
OF THE STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE COMPANY**

Лобанов И.В., Колмыкова А.Э. 349

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ЗАВИСИМОСТИ РАСЧЁТА ТРУДОЁМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

**METHODOLOGICAL ASPECTS AND FUNCTIONAL DEPENDENCES
OF CALCULATING THE LABOR INTENSITY OF MANUFACTURING
ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY PRODUCTS**

Кондратенко А.Н., Галкин Н.А., Васильченко А.А. 351

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ В
КОНТЕКСТЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

**DIGITAL TRANSFORMATION OF BUSINESS MODELS IN THE
CONTEXT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

Колмыкова Т.С., Грибов Р.В., Сокур А.В..... 354

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ РАКЕТНО-
КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ACTUAL ISSUES OF REVALUATION OF FIXED ASSETS AT THE
PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF THE AEROSPACE
INDUSTRY**

Кондратенко А.Н., Кондратенко Н.А..... 357

**ЭКОНОМИКА КОСМОСА: ЗАДАЧА РАЗРАБОТКИ ЕДИНОЙ
СИСТЕМЫ ЦЕН И СИСТЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ
ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»**

**SPACE ECONOMY: THE TASK OF DEVELOPING A UNIFIED
PRICING SYSTEM AND PRICING PATTERN OF THE STATE
CORPORATION ROSCOSMOS**

Бодин Н.Б. 359

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ 364

СОДЕРЖАНИЕ..... 371