

Правительство Калужской области  
Министерство образования и науки Калужской области  
Государственный музей истории космонавтики  
имени К.Э. Циолковского

**МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
«ЧЕЛОВЕК-ЗЕМЛЯ-КОСМОС»**

Калуга, 2021

The Government of the Kaluga region  
The Ministry of Education and Science of the Kaluga region  
The K. Tsiolkovsky State Museum of the History of Cosmonautics

**MATERIALS  
OF THE INTERNATIONAL RESEARCH TO PRACTICE  
CONFERENCE  
«MAN-EARTH-SPACE»**

Kaluga, 2021

Международная научно-практическая конференция  
«ЧЕЛОВЕК-ЗЕМЛЯ-КОСМОС» 2021 г., проводится при содействии  
Правительства Калужской области

\*\*\*

Ответственные за выпуск:

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

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Н.А. Абакумова, канд. техн. наук, доцент В.М. Алакин, д-р физ.-мат. наук, проф. В.В. Ивашкин, Л.Н. Канунова (отв. секретарь), д-р филос. наук, проф. В.В. Лыткин, канд. техн. наук А.А. Митина, канд. ист. наук А.А. Мясников, д-р техн. наук, проф. А.А. Позин.

Материалы Международной научно-практической конференции «ЧЕЛОВЕК-ЗЕМЛЯ-КОСМОС». Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). 2021.

© Авторы докладов, 2021

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 55.49.01

**Середин П.В.**

директор Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга

**Штокал А.О.**

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

**Никишкин Е.А.**

заместитель главного конструктора Филиала  
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга

**Рыков Е.В.**

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

### **НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ И КОСМОСА АВТОМАТИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ АО «НПО ЛАВОЧКИНА». ОТ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ К МЕЖПЛАНЕТНЫМ ЭКСПЕДИЦИЯМ**

### **SCIENTIFIC EXPLORATIONS OF EARTH AND SPACE BY AUTOMATIC SPACECRAFT OF «LAVOCHKIN ASSOCIATION». FROM LAUNCH VEHICLES TO INTERPLANETARY EXPEDITIONS**

**Аннотация.** Приведены результаты деятельности предприятия АО «НПО Лавочкина» в советскую эпоху, включая мировые достижения в исследованиях Луны, Венеры, Марса. Рассмотрены современные и перспективные проекты предприятия по основным направлениям космической деятельности. Особое внимание уделено созданию космических обсерваторий серии «Спектр», участию в реализации современной российской лунной программы, конечным результатом которой является создание автоматической лунной базы, а также проектированию долгоживущей автоматической межпланетной станции «Венера-Д». Важным коммерческим результатом

деятельности предприятия является серийное производство разгонных блоков «Фрегат» в различных исполнениях.

**Ключевые слова:** АО «НПО Лавочкина», космические обсерватории серии «Спектр», ЭкзоМарс-2022, разгонный блок, планетарные исследования, автоматическая лунная база.

**Abstract.** The results of the activity of the enterprise Lavochkin Association in the Soviet era, including world achievements in the exploration of the Moon, Venus, Mars, are presented. Modern and promising projects of the enterprise in the main areas of space activities are considered. Particular attention is paid to the creation of space observatories of the «Spektr» series, participation in the implementation of the modern Russian lunar program, the end result of which is the creation of an automatic lunar base, as well as the design of the long-lived automatic interplanetary station «Venera-D». An important commercial result of the enterprise's activity is the serial production of «Fregat» upper stages in various designs.

**Keywords.** Lavochkin Association; space observatories of «Spektr» series; ExoMars-2022; upper stage; planetary investigations; automatic lunar base.

АО «НПО Лавочкина» было основано в 1937 году как авиационный завод № 301. С 1965 года АО «НПО Лавочкина» специализируется на создании автоматических космических станций. За 35 лет было осуществлено 25 пусков к Луне, 12 к Марсу, 18 к Венере и множество других программ.

Аппараты АО «НПО Лавочкина» впервые в мире осуществили мягкую посадку на Луну (Луна-9, 1966г.), стали первыми в мире искусственными спутниками Луны (Луна-10, 1966г.), стали первыми в мире самоходными управляемыми лабораториями на поверхности Луны (Луноход-1, 1970г.), первыми в мире доставили образцы лунного грунта (Луна-16, 1970г.), выполнили первую в мире мягкую посадку на Марс (Марс-3, 1971г.) и Венеру (Венера-7, 1970г.), передали первые в мире цветные панорамы поверхности Венеры (Венера-13, 1982г.), получили первые в мире снимки ядра кометы Галлея (Вега-1 и 2, 1984г.). Все эти достижения навсегда вписаны в мировую историю космонавтики.

Сегодня АО «НПО Лавочкина» – это ведущее предприятие Роскосмоса по автоматическим космическим комплексам для планетных, астрофизических исследований и метеорологии. Предприятие изготавливает космические платформы и разгонные блоки для ракет-носителей среднего класса.

Производимые предприятием разгонные блоки «Фрегат» являются одной из наиболее надёжных верхних ступеней ракет-носителей в мире, что обеспечивает на них неизменно устойчивый спрос. 14 сентября 2021г. состоялся 100-й запуск с использованием разгонного блока «Фрегат», в результате которого успешно выведено на целевые орбиты 34 аппарата OneWeb [1].

В АО «НПО Лавочкина» создаётся серия космических аппаратов для астрофизических исследований «Спектр», построенных на базе универсальной космической платформы «Навигатор». Уникальной особенностью космических обсерваторий серии «Спектр» является то, что применённый принцип создания узкоспециализированных космических телескопов под каждый диапазон длин волн позволяет добиться в узком спектре излучения рекордных чувствительности и угловых разрешений. Первым проектом в серии астрофизических лабораторий «Спектр» стал «Спектр-Р». Запущенный в 2011 г., космический аппарат (КА) «Спектр-Р» проработал в 2,5 раза дольше запланированного срока и перевыполнил возложенные на него функции по сбору информации в радиодиапазоне и внесён в книгу рекордов Гиннеса как самый большой космический радиотелескоп (апертура 10м) [2]. 13.07.2019 г. состоялся запуск второго КА серии «Спектр» - «Спектр-РГ». КА «Спектр-РГ» оснащён двумя уникальными рентгеновскими зеркальными телескопами косоугольного падения: eROSITA, созданного с участием Германского центра авиации и космонавтики (DLR) и Института внеземной физики имени Макса Планка (МФЕ), а также ART-XC, созданного ИКИ РАН [3].

Продолжится серия «Спектр» аппаратами «Спектр-УФ», «Спектр-М» и «Гамма-400».

Дополняют астрофизические проекты исследования Солнца и магнитосферы Земли. Обсерватория «Арка» предназначена для получения изображений Солнца с высоким разрешением. Проект «Резонанс» служит для изучения взаимодействия электромагнитных волн и частиц в магнитосфере Земли.

На базе универсальной космической платформы «Навигатор» в АО «НПО Лавочкина» созданы аппараты серий «Электро-Л» [4] и «Арктика-М», предназначенные для предоставления российским потребителям независимых гидрометеорологических данных в режиме реального времени. На базе данных аппаратов в перспективе возможно построение космической системы гидрометеорологического назначения для стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

В рамках возобновления российской лунной программы АО «НПО Лавочкина» ведёт работы по созданию серии аппаратов

«Луна». Целью КА «Луна-25» является отработка технологии мягкой посадки в районе Южного полюса, «Луна-26» обеспечит глобальную разведку ресурсов с орбиты и поддержку посадочных миссий, «Луна-27» предусматривает забор грунта в криогенном состоянии с глубины до 2 метров, а также отработку технологии высокоточной и безопасной посадки в труднодоступных областях. «Луна-28» доставит на Землю криогенный грунт из района Южного полюса Луны. Заложенная в программе последовательность полётов определена поэтапным внедрением новых технологий, обеспечением преемственности миссий и минимизацией рисков. Данные аппараты в перспективе станут основой построения инфраструктуры автоматической исследовательской лунной базы, целями функционирования которой являются: определение перечня, запасов, технологий переработки и доставки на Землю так называемых «рассеянных химических элементов» (рубидий, гафний, германий и другие редкоземельные элементы), а также гелия-3; определение перечня, количества и технологий переработки имеющихся на Луне полезных ископаемых, пригодных в перспективе для обеспечения работы лунных промышленных комплексов (получение из реголита топлива, кремния для солнечных батарей, строительных материалов и т.д.).

Успешная реализация программы исследования Луны позволит:

- впервые в мире исследовать криогенный грунт из района Южного полюса Луны;
- подтвердить статус России как ведущей космической державы;
- создать технологический задел;
- обеспечить доступ России на поверхность Луны и застолбить область Луны с большими запасами льда.

Предприятие активно участвует в международном проекте «Экзомарс-2022» по поиску следов жизни в марсианском грунте, изучению метеорологии и внутреннего строения Марса. В рамках данного проекта АО «НПО Лавочкина» создаёт посадочную платформу «Казачок» для обеспечения мягкой посадки европейского марсохода «Розалинд Франклин».

Развитием программы исследования Марса служит следующий проект – «Экспедиция-М». Он позволит исследовать Марсианские луны – Фобос и Деймос, а также осуществить посадку на небесное тело в условиях микрогравитации, доставить образцы вещества Фобоса на Землю.

Сегодня Россия возвращается на Венеру – на новом техническом и научном уровне, с новой материально-технической базой. Из всех планет земной группы Венера является одной из самых сложных для

исследования контактными методами вследствие того, что она обладает следующими характеристиками:

- давление у поверхности 92 атм.,
- парниковый эффект обеспечивает температуру у поверхности +470 °С,
- облачный слой состоит из капель серной кислоты с концентрацией 75-85 % [5],
- ускорение свободного падения у поверхности составляет 8,87 м/с<sup>2</sup>, что близко к Земному (0,904g).

Программа «Венера-Д» будет решать как фундаментальные задачи в интересах человечества, так и имеющие такое сугубо практическое глобальное значение, как парниковый эффект, микробиология, генная инженерия и пр.

Исследования будут проводиться как с орбиты, так и в толще облачного слоя сверхплотной атмосферы. На поверхность будут посажены не имеющие аналогов зонды.

Более 20 комплексных научных задач позволят ответить на вопросы:

В чем состоит особенность происхождения и эволюции Венеры, как возникла и эволюционировала планета, и были ли условия на ранних этапах ее эволюции пригодными для возникновения жизни?

Какие процессы сформировали и продолжают формировать поверхность Венеры?

Что ждет земной климат в будущем?

Конечной целью программы исследования Венеры может и должна быть доставка на Землю образцов атмосферы и аэрозолей Венеры для исследования в Земных лабораториях.

Успешная реализация данных проектов укрепит лидирующее место России в мировых научных фундаментальных и прикладных исследованиях.

## **Литература**

1. 100-й запуск разгонного блока «Фрегат». Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина: сайт. Режим доступа: <https://www.laspace.ru/press/news/launches/15092021/> (дата обращения 13.10.2021).
2. Ширшаков А.Е., Карчаев Х.Ж., Моишеев А.А. Лоханов И.В. На шаг впереди (к 80-летию ОКБ НПО имени С.А. Лавочкина) // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2019. №2. С. 3-18.
3. Штокал А.О., Артемьев А.В., Рыков Е.В., Говорун Т.А., Шаталов В.К., Богачёв В.А., Баженова О.П., Желтухин Р.В.

Космические аппараты АО «НПО Лавочкина»: от советских триумфов к будущим перспективам // Четвёртые Колачёвские чтения: материалы IV Молодежной межвузовской научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора Б.А. Колачёва. М.: ИНФРА-М, 2018. С. 127-146.

4. Ефанов В.В., Мартынов М.Б., Карчаев Х.Ж. Летательные аппараты НПО имени С.А. Лавочкина. Вчера. Сегодня. Завтра (к 80-летию предприятия) // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2017. №2. С. 5-16.

5. Засова Л.В., Горинов Д.А., Эйсмонт Н.А., Коваленко И.Д., Аббакумов А.С., Бобер С.А. «Венера-Д» – проект автоматической станции для исследования Венеры // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2018. №3. С. 13-17.

УДК629.78: 521.1

eLIBRARY.RU: 89.00.00: 30.00.00

**Ивашкин В.В.**

доктор физико-математических наук  
профессор, главный научный сотрудник  
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Москва

**Lang Anqi**

кандидат физико-математических наук  
Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, China

**Guo Peng**

кандидат физико-математических наук  
Harbin Institute of Technology, Harbin, China

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКСПЕДИЦИИ К АСТЕРОИДУ АПОФИС**

### **CHARACTERISTICS ANALYSIS FOR THE MISSION To ASTEROID APOPHIS**

**Аннотация.** Определяются и исследуются характеристики экспедиции к опасному астероиду Apophis, орбита которого периодически имеет тесные сближения с Землей. Рассмотрен случай полета с химическими двигателями ограниченной большой тяги. В окрестности Апофиса основной космический аппарат переводится на орбиту спутника астероида для изучения его характеристик и после взятия образцов его грунта отлетает для возврата на Землю. Создается

также пассивный мини-спутник Апофиса с радиомаяком, с большим, в течение нескольких лет, временем жизни - для уточнения орбиты астероида. Рассмотрены случаи астероида как эллипсоида вращения и как трехосного эллипсоида.

**Ключевые слова:** астероид Apophis, экспедиция к астероиду, спутник астероида, возврат к Земле.

**Abstract.** Characteristics of a space mission to the dangerous asteroid Apophis whose orbit periodically approaches the Earth are determined and investigated in the paper. A case of using chemical engines with restricted high thrust is analyzed. In the vicinity of Apophis, the main spacecraft would enter into asteroid satellite orbit, studying its characteristics from orbit, and then return to the Earth after taking the asteroid soil samples. There is being made the Apophis' passive mini-satellite with a radio beacon, and with a large lifetime to refine the asteroid orbit. Cases of elongated ellipsoid of rotation and tri-axial ellipsoid are considered for the asteroid.

**Keywords:** asteroid Apophis, mission to asteroid, asteroid satellite, return to the Earth.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Исследования малых тел Солнечной системы – астероидов и комет – одна из приоритетных задач современной космонавтики. Отметим в этой связи, что важность этих космических исследований отмечал еще К.Э. Циолковский. В настоящее время уже осуществлено несколько экспедиций к малым телам Солнечной системы, например, к ядру кометы 67P/Churyumov-Gerasimenko (проект «Rosetta»), к астероидам 433 Eros (проект «NEAR»), 25143 Itokawa (проект «Hayabusa») и 1999JU3 Ryugu (проект «Hayabusa-2»). Эти исследования важны для фундаментальной науки, так как малые тела считаются носителями реликтового вещества Солнечной системы. Кроме того, изучение малых тел важно для исследования проблемы астероидно-кометной опасности и построения системы обеспечения космической безопасности Земли. И, наконец, сейчас развиваются проекты использования вещества околоземных астероидов в условиях приближающегося дефицита земных минералов и энергоресурсов.

Астероид 99942 Апофис, обнаруженный в 2004 г., вызвал большой интерес ученых и общественности ввиду потенциальной возможности его столкновения с Землёй в нынешнем, XXI столетии. Орбита его показала, что он пролетает периодически близко от Земли и в случае столкновения с Землей это привело бы к большой катастрофе, вызвав взрыв мощностью нескольких сотен мт ТНТ. И хотя последующие

измерения уменьшили эту опасность и в предстоящие 100 лет не ожидается его столкновения с Землей, все же изучение свойств астероида остается весьма актуальным. Для этого можно использовать космическую экспедицию к астероиду и создать зонд с радиомаяком на орбите спутника [1].

В данной работе определяются и исследуются характеристики экспедиции к опасному астероиду Apophis. Рассмотрен случай полета с химическими двигателями ограниченной большой тяги. В окрестности Апофиса основной космический аппарат переводится на орбиту спутника астероида для изучения его характеристик и после взятия образцов его грунта отлетает для возврата на Землю. Создается также пассивный мини-спутник Апофиса с радиомаяком, с большим, в течение нескольких лет, временем жизни – для уточнения орбиты астероида. Рассмотрены случаи астероида как удлиненного эллипсоида вращения и как трехосного эллипсоида. Данная работа является развитием [2-10].

## 2. СХЕМА ПОЛЕТА

В работе выполнен анализ автоматической экспедиции, которая осуществляется по следующей схеме (см. рис. 1). Ракета-носитель выводит космический аппарат (КА) с разгонной двигательной установкой большой тяги ДУ1 (типа «Фрегат») на опорную орбиту ИСЗ. В некоторый оптимальный момент  $t_1$  ДУ1 включается и выводит КА на орбиту полета к астероиду Апофис. Затем этот блок ДУ1 отделяется и дальнейшие маневры коррекции, торможения при переходе на орбиту спутника астероида ( $t_2$ ) и разгона ( $t_3$ ) для возврата к Земле осуществляются другим двигательным блоком ДУ2.

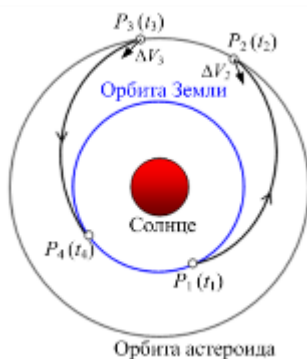


Рис. 1. Схема полета КА к астероиду Апофис с возвращением к Земле

При подлете к Земле ( $t_4$ ) спускаемый аппарат СА отделяется, входит в атмосферу Земли, где осуществляется атмосферное торможение его движения и посадка в заданном районе. Между указанными маневрами торможения и разгона у астероида КА остается здесь в течение некоторого оптимального времени ожидания  $\Delta t_d$ . В это время происходит посадка специального модуля на поверхность астероида, взятие образцов его грунта, и выполняются другие исследования характеристик астероида. Происходит также выведение малого аппарата, массой около 10 кг с радиомаяком, на стабильную орбиту мини-спутника для длительного, в течение нескольких лет, наблюдения за ним с Земли и уточнения орбиты Апофиса, что важно для обеспечения астероидной безопасности [1].

В выполненном исследовании характеристик экспедиции разработаны постановки задач, методики и алгоритмы их решения, выполнен численный анализ для двух задач [2-10]. Это, во-первых, задача построения энергетически оптимальных межпланетных траекторий полёта от Земли к астероиду, времени ожидания у астероида и траекторий возврата от астероида к Земле. Во-вторых, это задача поиска стабильных в течение нескольких лет орбит спутников астероида, без столкновения с поверхностью астероида и отлета далеко от него.

### **3. АНАЛИЗ ЗАДАЧИ ПОСТРОЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНЫХ МЕЖПЛАНЕТНЫХ ТРАЕКТОРИЙ**

В рамках решения первой задачи разработан двухэтапный метод построения оптимальных (по максимуму полезной массы) межпланетных траекторий для экспедиции Земля–астероид–Земля: при полете с двигателями большой тяги: в центральном Ньютоновском поле притяжения Солнца, в модели точечных сфер действия планет на первом этапе и с учетом возмущений на втором этапе. Разработан алгоритм построения сопряженных функций для максимизации полезной массы. На основе разработанных алгоритмов построены и проанализированы оптимальные траектории и оптимальное время ожидания у астероида для экспедиции к астероиду. При этом учтено ограничение на скорость входа СА в атмосферу. Показана принципиальная возможность осуществления экспедиции Земля–астероид–Земля на основе ракет «Союз», «Зенит» и разгонного блока «Фрегат» при полете в 2019–2022 гг. [5–10].

#### **3.1. Первый этап – определение гелиоцентрических межпланетных участков траектории перелета КА**

На первом этапе гелиоцентрические траектории перелета КА Земля–астероид и астероид–Земля определяются в модели точечных

сфер действия Земли и астероида, поэтому орбиты этих перелетов строятся в центральном ньютоновском поле притяжения Солнца. Схема решения задачи будет следующей. При задании граничных времен экспедиции  $t_1$  (отлет с орбиты Земли),  $t_2$  (подлет к орбите астероида),  $t_3$  (отлет с орбиты астероида),  $t_4$  (подлет к орбите Земли) гелиоцентрические орбиты перелета между небесными телами определяются путем двукратного решения задачи Эйлера–Ламберта (с учетом возможности совершения одного пассивного витка хотя бы по одной орбите). Это позволяет найти скорости «на бесконечности»  $V_{\infty 1}$ ,  $V_{\infty 2}$ ,  $V_{\infty 3}$ ,  $V_{\infty 4}$  в граничные времена  $t_i$  и требуемые импульсы скорости для перелета  $\Delta V_1$ ,  $\Delta V_2$ ,  $\Delta V_3$ . По этим скоростям можно определить конечную массу  $m_f$  и полезную  $m_p$  массу КА, с учетом отделяемых масс РБ и ДУ2 [5-10]:

$$m_f = m_1 \mu_2 \mu_3, m_1 = m_0 \mu_1 - \Delta m_1, \mu_1 = e^{-\Delta V_1/c_1}, \mu_2 = e^{-\Delta V_2/c_2}, \mu_3 = e^{-\Delta V_3/c_2}, \quad (1)$$

$$\Delta m_2 = m_{20} + a_{T2} m_T, m_T = m_1 - m_f, \quad (1a)$$

$$m_p = m_f - \Delta m_2, \quad (2)$$

где  $m_0$  – начальная масса КА на опорной орбите ИСЗ,  $\Delta m_1$  – отделяемая после разгона у Земли масса РБ,  $m_{20}$  – постоянная часть массы ДУ2,  $a_{T2}$  – коэффициент пропорциональности массы топливных баков ДУ2 массе топлива.

При этом скорости истечения газов  $c_1$ ,  $c_2$  из двигательных установок РБ и ДУ2, вообще говоря, различны. Обычно при оптимизации траекторий рассматривают минимизацию характеристической скорости  $V_{\text{хар}}$ , равной сумме величин импульсов скорости:

$$F_1 = V_{\text{хар}}(t_1, t_2, t_3, t_4) = \sum_{i=1}^n \Delta V_i \rightarrow \min, \quad (3)$$

или максимизацию конечной массы:

$$F_2 = -m_f(t_1, t_2, t_3, t_4) \rightarrow \min. \quad (4)$$

Нами при построении оптимальных межпланетных траекторий перелета в основном варианте анализа максимизируется полезная масса экспедиции  $m_p$ :

$$F_3 = -m_p(t_1, t_2, t_3, t_4) \rightarrow \min. \quad (5)$$

Этот функционал, вообще говоря, лучше отражает требование энергетической эффективности траектории, чем характеристическая скорость  $V_{\text{хар}}$  и конечная масса  $m_f$ .

Тогда задача заключается в выборе времен  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  (при заданных областях для этих времен) для нахождения оптимальных траекторий с максимальной полезной массой. Нами разработан комплексный метод,

сочетающий несколько методов: метод Соболя И.М., генетический алгоритм и квазинытоновский BFGS (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno) метод [5–10].

Использование данного комплексного метода позволило быстро и точно проводить оптимизацию траекторий для экспедиции Земля-астероид-Земля. При этом рассмотрено 5 задач [5–10]:

(1) Основная задача оптимизации: при заданной общей продолжительности экспедиции  $\Delta t_{\Sigma} = t_4 - t_1$  и заданном времени пребывания КА (времени ожидания) у астероида  $\Delta t_{23} = t_3 - t_2$  оптимизируются время старта  $t_1$  и время перелета от Земли до астероида  $\Delta t_{12} = t_2 - t_1$ , чтобы выполнялось (5). В этой задаче, таким образом, есть два параметра оптимизации.

(2) При заданном времени ожидания  $\Delta t_{23}$  и при ограничении на общую продолжительность экспедиции  $\Delta t_{\Sigma}$  (например,  $\Delta t_{\Sigma} \leq 2$  года), оптимизируются времена  $t_1$ ,  $\Delta t_{12}$  и  $\Delta t_{\Sigma}$ . Здесь три параметра оптимизации.

(3) При заданном суммарном времени экспедиции  $\Delta t_{\Sigma}$  оптимизируются времена  $t_1$ ,  $\Delta t_{12}$ , и  $\Delta t_{23}$ . Здесь также три параметра оптимизации.

(4) Оптимизируются все времена  $\Delta t_{\Sigma}$ ,  $t_1$ ,  $\Delta t_{12}$  и  $\Delta t_{23}$ . Здесь четыре параметра оптимизации.

(5) Полная четырехпараметрическая оптимизация времен  $\Delta t_{\Sigma}$ ,  $t_1$ ,  $\Delta t_{12}$  и  $\Delta t_{23}$  с учетом ограничения на скорость входа КА в атмосферу Земли при возврате от астероида  $V_{\text{вх}}: V_{\text{вх}} \leq V_{\text{вх max}}$ .

### **3.2. Этап 2 – уточнение характеристик траекторий КА**

На втором этапе выполнено уточнение параметров орбит, т.е. уточняются модели поля и массово-энергетические характеристики КА.

Во-первых, учтены возмущения от притяжения других небесных тел, от сжатия Земли и давления Солнечной радиации, несферичности Апофиса для его спутника. При этом траектория уточняется с помощью численного интегрирования уравнений движения КА с учетом возмущений и решения краевых задач.

Во-вторых, выполнена также коррекция массово-энергетических характеристик экспедиции с учетом гравитационных потерь при разгоне КА у Земли, дополнительных импульсов скорости на коррекции и управление движением КА у астероида, отделяемых масс. Выполняется оптимизация уточненных траекторий по граничным временам, методом координатного спуска.

### **3.3. Основные результаты анализа**

С помощью разработанного метода, для экспедиции «Земля–Апофис–Земля» построены и исследованы энергетически

оптимальные, по максимуму полезной массы КА, межпланетные траектории при полете в течение 2019-2022 гг. Исследованы варианты с использованием РН «Союз-2.1а», «Союз-2.1б», «Зенит» и РБ «Фрегат». Для двигательной установки ДУ2 принято: удельная тяга 304 с.; в (1а) постоянная составляющая массы  $m_{20} = 100$  кг; коэффициент массы топливных баков  $a_{T2} = 0.15$ . Начальная опорная орбита пребывания основного КА у Апофиса взята круговой с радиусом 500 м.

Сначала выполнен анализ с использованием РН Союз-2.1а. Для основной задачи оптимизации (1) фиксируем суммарное время и время ожидания КА у Апофиса, меняем  $t_1$  и  $t_2$ . Решением этой задачи найдена оптимальная траектория №1, она соответствует максимуму функционала  $m_p$  (5), для нее  $\Delta t_{\Sigma} = 690$  сут.,  $t_1 = 24.05.2019$  г.,  $\Delta t_{12} = 335$  сут.,  $\Delta t_{23} = 7$  сут.  $V_{\text{хар}} = 6.618$  км/с,  $m_f = 527$  кг,  $m_p = 272$  кг. На рис. 2 показана эта траектория перелета КА №1. Ее вторая часть – перелет от Апофиса к Земле – продолжается больше витка. Возврат к Земле происходит у восходящего узла орбиты Апофиса относительно эклиптики.

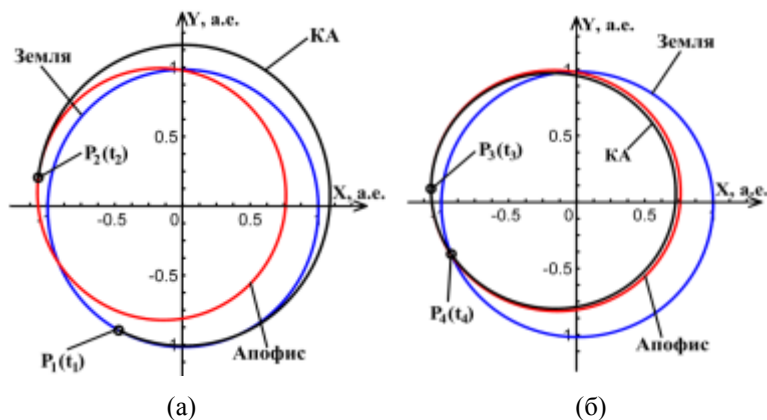


Рис. 2. Межпланетные перелеты КА для оптимальной траектории № 1:  
(а) - перелет от Земли ( $P_1$ ) до Апофиса ( $P_2$ ); (б) - перелет от Апофиса ( $P_3$ ) до Земли ( $P_4$ )

Далее выполняются более полные случаи оптимизации. В задаче (2) варьируется также суммарное время полета  $t_4 - t_1$ . Делая эту трехмерную оптимизацию для нескольких времен ожидания у астероида, находим оптимальное время этого ожидания  $\Delta t_{23}$ . Оно

составляет  $\Delta t_{23\text{опт}} \sim 120$  сут. Далее фиксируем только суммарное время, и перейдем к задаче (3) - трехмерной оптимизации ( $t_1, \Delta t_{12}, \Delta t_{23}$ ) при  $\Delta t_{\Sigma} = 690$  сут. Получена оптимальная траектория № 3, для нее:  $t_1 = 23.05.2019$  г.,  $\Delta t_{12} = 336$  сут.,  $\Delta t_{23} = 93$  сут.  $V_{\text{хар}} = 6.519$  км/с,  $m_f = 544$  кг,  $m_p = 293$  кг. Если меняем все 4 времени ( $\Delta t_{\Sigma}, t_1, \Delta t_{12}$  и  $\Delta t_{23}$ ), то получаем полезную массу  $m_p = 330$  кг, скорость  $V_{\text{хар}} = 6.343$  км/с. Также было проверено, что для оптимальной траектории в рамках многоимпульсных переходов модуль базис-вектора везде не превышает 1.

Далее, на втором этапе анализа, выполнено уточнение характеристик полученных траекторий, их номера снабжены индексом а. Результаты анализа приведены в табл. 1 для РН «Союз-2.1а», для траекторий 1а, 3а, 4а. Здесь массы КА – в кг, скорость  $V_{\text{хар}}$  - в км/с. Видно, что после уточнения полезная масса уменьшается. В табл. 2 приведены значения конечной и полезной масс при использовании трех РН: «Союз-2.1а», «Союз-2.1б» и «Зенит».

**Таблица 1.** Характеристики траекторий № 1а, 3а, 4а

| Номер | $\Delta t_{\Sigma}$ | $t_0$             | $t_2$           | $t_3$           | $t_f$          | $V_{\text{хар}}$ | $m_f$   | $m_p$   |
|-------|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|---------|---------|
| 1а    | 692                 | 21.V<br>·<br>2019 | 24.IV.202<br>0  | 01.V.2020       | 12.IV.202<br>1 | 6.72<br>1        | 49<br>2 | 22<br>6 |
| 3а    | 691                 | 21.V<br>·<br>2019 | 24.IV.202<br>0  | 22.VII.202<br>0 | 11.IV.202<br>1 | 6.62<br>4        | 50<br>9 | 24<br>5 |
| 4а    | 715                 | 06.V<br>·<br>2020 | 02.III.202<br>1 | 23.VI.2021      | 21.IV.202<br>2 | 6.44<br>7        | 51<br>7 | 29<br>0 |

**Таблица 2.** Конечная и полезная масса КА для траекторий № 1а, 3а, 4а с использованием разных РН

|            | № 1а      |           |       | № 3а      |           |       | № 4а      |           |       |
|------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|
|            | Союз-2.1а | Союз-2.1б | Зенит | Союз-2.1а | Союз-2.1б | Зенит | Союз-2.1а | Союз-2.1б | Зенит |
| $m_0$ (кг) | 7130      | 8250      | 14000 | 7130      | 8250      | 1400  | 7130      | 8250      | 1400  |

| Вариант Фрега | Фрега m-1 | Фрега m-2 | Фрега m-СБ | Фрега m-1 | Фрега m-2 | Фрег ат - СБ | Фрега m-1 | Фрега m-2 | Фрег ат - СБ |
|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|--------------|
| $m_f$ (кг)    | 492       | 604       | 1193       | 509       | 624       | 1233         | 517       | 611       | 1287         |
| $m_p$ (кг)    | 226       | 301       | 700        | 245       | 325       | 748          | 290       | 362       | 877          |

**Таблица. 3.** Изменение полезной массы со скоростью  $V_{\text{вх}}$

| $V_{\text{вх max}}$ (км/с)  | 12.8  | 12.9 | 13  | 13.1  | 13.2 | 13.26 |
|-----------------------------|-------|------|-----|-------|------|-------|
| $m_p$ (кг) <i>Союз-2.1а</i> | 275.3 | 280  | 284 | 287.5 | 289  | 290   |
| $m_p$ (кг) <i>Союз-2.1б</i> | 343.6 | 349  | 354 | 358   | 361  | 362   |
| $m_p$ (кг) <i>Зенит</i>     | 839.6 | 852  | 861 | 869.8 | 876  | 877   |

Одной из важнейших характеристик траектории экспедиции является скорость входа КА в атмосферу при возвращении к Земле. Ее надо затормозить при движении в атмосфере. Для наших лучших решений получается скорость входа:  $V_{\text{вх}} = 12.74$  км/с, 12.32 км/с, 13.26 км/с для траекторий №1а, 3а, 4а, соответственно. Для оценки их технологической реализуемости они сравниваются с этими характеристиками для миссий “Stardust”, “Hayabusa” и “OSIRIS-REx”, у которых скорости входа такие:  $V_{\text{вх}} = 12.9$  км/с, 12.5 км/с, 12.2 км/с. Видим, что скорость для траектории №4а (13.26 км/с) больше, чем ее максимальное значение в иностранных проектах (12.9 км/с). Поэтому рассмотрена еще задача (5) – полная четырехпараметрическая оптимизация с ограничением на скорость входа в атмосферу Земли,  $V_{\text{вх}} \leq V_{\text{вх max}}$ . В табл. 3 приведены результаты анализа зависимости полезной массы от этой скорости  $V_{\text{вх}}$  (12.8 км/с - 13.26 км/с). Отметим, что при этом при использовании РН «Союз-2.1б» и РН «Зенит» полезная масса остается большей, чем сухая масса КА “Stardust” (300 кг).

Таким образом, выполненный анализ показывает, что существует принципиальная возможность осуществить экспедицию к астероиду Апофис в течение 2019-2022 гг. на основе существующих ракет типа «Союз», «Зенит».

#### 4. АНАЛИЗ ЗАДАЧИ ПОСТРОЕНИЯ СТАБИЛЬНЫХ ОРБИТ СПУТНИКА АПОФИСА

Рассмотрим теперь вторую баллистическую задачу экспедиции – построение стабильных орбит спутника Апофиса. При этом разработана математическая модель орбитального движения КА вокруг астероида с учетом трех возмущений: от притяжения

удаленных небесных тел (Солнца, Земли, Луны, Венеры, Юпитера и др. планет); от несферичности Апофиса; от давления солнечной радиации. Рассмотрены случаи астероида как удлинённого эллипсоида вращения и как трехосного эллипсоида.

#### 4.1. Модель движения КА

Были использованы уравнения астероидо-центрического движения КА с учетом указанных возмущений. В основном варианте применялась система уравнений в декартовых координатах:

$$\begin{cases} \frac{d\mathbf{r}}{dt} = \mathbf{v}, \\ \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \mathbf{a}_0 + k_1 \cdot \mathbf{a}_1 + k_2 \cdot \mathbf{a}_2 + k_3 \cdot \mathbf{a}_3, \end{cases} \quad (6)$$

Здесь:  $\mathbf{r}(x, y, z)$ ,  $\mathbf{v}(v_x, v_y, v_z)$  – радиус-вектор и вектор скорости КА в возмущенном движении относительно невращающейся прямоугольной геоэквиаториальной системы координат  $OXYZ$  с центром в центре масс астероида;  $\mathbf{a}_0$  – центральное ускорение;  $\mathbf{a}_1$ ,  $\mathbf{a}_2$ ,  $\mathbf{a}_3$  – возмущающие ускорения от притяжения удаленных небесных тел (Солнце, Юпитер, Венера, Земля, Луна), от несферичности Апофиса и от давления солнечного света;  $k_i$  (0; 1) – коэффициенты для учета возмущений,  $i=1, 2, 3$ .

Возмущающее ускорение  $\mathbf{a}_1$  от удаленных небесных тел вычисляется в модифицированной форме с учетом притяжения Солнца, всех планет, Луны.

Для определения возмущающего ускорения  $\mathbf{a}_2$  от несферичности астероида на данном этапе исследования использованы две приближенные модели с полуосями  $a, b, c$  ( $a \leq b < c$ ) [11]: а) однородного удлинённого эллипсоида вращения,  $\alpha_1 = b/a = 1$  и б) однородного трехосного эллипсоида:  $\alpha_1 = \{1.04; 1.06; 1.08\}$ . Для обеих моделей принято удлинение  $\alpha = c/a = \{1.3; 1.5; 1.7\}$ . В первом случае возмущающее ускорение вычисляется аналитически [12]. Во втором случае трёхосного эллипсоида ускорение от притяжения астероида в связанной СК вычисляется по формуле Дирихле, ускорение приведено в виде рядов по разработанным алгоритмам [13, 14].

Гравитационный параметр Апофиса взят в диапазоне  $\mu_A = 1.8-2.86 \text{ м}^3/\text{с}^2$  (масса Апофиса  $2.7-4.3 \times 10^{10} \text{ кг}$ ). Средний радиус Апофиса, как радиус шара с массой астероида, принят равным  $r_A = 160 \text{ м}$ . Полагаем, что астероид равномерно вращается вокруг малой оси  $\mathbf{a}_A$  с периодом  $P_A = 30.56 \text{ ч}$ , причем эта ось вращения имеет постоянную ориентацию в пространстве по вектору  $\mathbf{K} = \mathbf{K}_A$ , определяемому в эклиптической

системе координат долготой  $\lambda \approx 250^\circ$  и широтой  $\beta \approx -75^\circ$  [11]. Начальная орбита КА взята круговой с радиусом  $r_0$  в диапазоне 0.5 – 2 км (скорость 6-3 см/с, орбитальный период ~14.5 – 116.4 ч. для  $\mu_A=1.8 \text{ м}^3/\text{с}^2$ ).

При учете ускорения от светового давления  $\mathbf{a}_3$  принято, что плоскость солнечных панелей основного КА перпендикулярна направлению солнечных лучей. Учтено затенение от астероида. По рекомендации АО «НПО имени Лавочкина», для основного КА принято:  $F_{SC}=5\text{м}^2$ ,  $F_{SP}=10\text{м}^2$ ,  $C_{SC}=1.4$ ,  $C_{SP}=1.1$ , масса  $m=600$  кг, где  $C_{SC}$ ,  $C_{SP}$  – коэффициенты отражения для КА и панелей солнечных батарей;  $F_{SC}$  – миделева средняя площадь КА;  $F_{SP}$  – площадь панелей батарей. Для мини-спутника: шар с диаметром  $D=40$  см, массой  $m=10$  кг,  $C_{SC}=1.4$ .

#### 4.2. Основные результаты анализа

Для рассмотренных моделей движения основного КА и мини-спутника, а также астероида выполнен численный анализ задачи движения основного КА и зонда в близкой окрестности астероида Апофис. Параллельно проводился качественный анализ результатов по приближенным аналитическим методам. Начальная дата выбрана 23 апреля 2020. Это дата подлета к астероиду для одной оптимальной траектории полета к Апофису с возвращением к Земле, полученной в первой задаче.

Анализ показал, что можно так подобрать параметры орбит основного КА и мини-спутника, что орбиты будут довольно стабильными в течение достаточно продолжительного времени – нескольких недель для основного КА, с начальным радиусом ~0.5 км и нескольких лет, до сближения Апофиса с Землей в 2029 г., для мини-спутника, при начальном радиусе ~1.5 км. Оптимальной, с точки зрения стабильности полета КА у астероида, является начальная ориентация плоскости орбиты КА перпендикулярно к направлению на Солнце. На рис. 3 приведены результаты типичного примера для мини-КА в варианте  $\mu_A = 2.86 \text{ м}^3/\text{с}^2$ ,  $\Omega_0=i_0=90^\circ$ ,  $r_0=1.5$  км,  $\alpha=1.5$ ,  $\alpha_1=1.06$ . Видно, что КА стабильно движется вокруг астероида в течение 9 лет – до его тесного сближения с Землей в 2029 г.

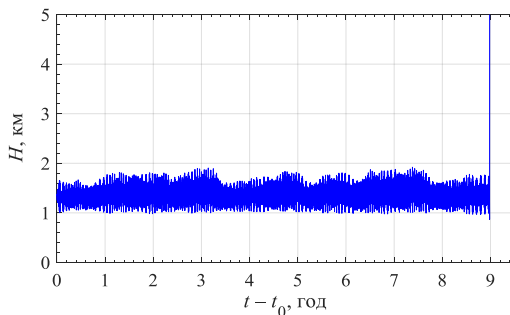


Рис. 3. Эволюция высоты мини-КА над поверхностью астероида Апофис для случая  $\mu_A = 2.86 \text{ м}^3/\text{с}^2$ ,  $\Omega_0 = i_0 = 90^\circ$ ,  $r_0 = 1.5 \text{ км}$ ,  $\alpha = 1.5$ ,  $\alpha_1 = 1.06$

Для большей надежности результатов анализа проварьирован ряд основных параметров задачи, в том числе элементы начальной орбиты, параметры астероида, масса, коэффициент отражения, а также начальные условия движения КА. Выявлено, что основные результаты анализа сохраняются. Также получены «оптимальные» диапазоны начального радиуса орбиты, для которого, при правильном выборе начальной ориентации орбиты, мини-спутник в течение 9 лет (2020-2029) остается в окрестности астероида. В этом случае такой спутник астероида с радиомаяком можно использовать для слежения за ним с наземного измерительного пункта с целью уточнения орбиты астероида и более надежного прогнозирования его движения и предсказания опасности астероида для Земли.

## 5. ВЫВОДЫ

Разработана двухэтапная методика построения оптимальных по максимуму полезной массы межпланетных траекторий КА для экспедиции Земля - астероид – Земля. С помощью разработанной методики и алгоритмов построены оптимальные по максимуму полезной массы межпланетные траектории КА для экспедиции Земля - Апофис - Земля. Установлено, что нужно не более трех импульсов скорости для реализации оптимальной экспедиции Земля-Апофис-Земля. Показана принципиальная возможность реализации экспедиции Земля-Апофис-Земля с использованием обычных двигателей большой тяги и РН «Союз-2.1а», «Союз-2.1б», «Зенит». Разработана методика определения характеристик орбитального движения спутника астероида с учетом возмущений от небесных тел, несферичности астероида, давления солнечного света.

Выявлены оптимальные параметры начальной орбиты, при

которых «время жизни» основного КА и мини-спутника около Апофиса будет большим. Оптимальной является начальная ориентация плоскости орбиты КА, нормальной к направлению на Солнце. Существует оптимальный начальный радиус орбиты для мини-спутника,  $\sim 1.5$  км. При оптимальном выборе параметров начальной орбиты спутника КА «время жизни» основного КА (на низкой орбите с начальным радиусом  $r_0 \sim 0.5$  км) составляет более месяца, «время жизни» мини-спутника (при  $r_0 \sim 1.5$  км) составляет несколько лет, до сближения с Землей в 2029 г.

### Литература

1. Автоматические космические аппараты для фундаментальных и прикладных научных исследований / Под общей редакцией проф. Г.М. Полищука и проф. К.М. Пичхадзе. М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010. 660 с.
2. Ивашкин В.В., Лан А. Анализ орбитального движения спутника астероида Апофис // Космические исследования. 2017. Т. 55, № 4. С. 268-277.
3. Ивашкин В.В., Лан А. Анализ орбитального движения космического аппарата вокруг астероида Апофис // Доклады Академии наук. 2016. Т. 468, № 4. С.403-407.
4. Anqi Lang, V.V. Ivashkin. Dynamics of spacecraft orbital motion around asteroid Apophis // International Astronautical Congress IAC-2016. Proceedings. Paper IAC-16-C1,6,2,x33922, 12 p.
5. Vyacheslav V. Ivashkin, and Anqi Lang. Optimal spacecraft trajectories for flight to asteroid Apophis with return to Earth using chemical high thrust engines // Advances in the Astronautical Sciences. Vol. 153. Published by Univelt. P.O. Box 28130. San Diego, California 92198. 2015. Pp. 1653-1667.
6. Ivashkin, V.V., Krylov, I.V., Lang, A. Optimal spacecraft trajectories for expedition to asteroid Apophis with return to Earth // International Astronautical Congress IAC-2013. Proceedings. 2013.Vol. 7. Pp. 5388-5398.
7. Ивашкин В.В., Крылов И.В., А. Лан. Оптимальные траектории для экспедиции КА к астероиду Апофис с возвращением к Земле // Астрономический Вестник. 2013. Т. 47. № 4. С. 361-372.
8. Ивашкин В.В., Лан А. Определение и анализ оптимальных космических траекторий для организации экспедиции Земля – Апофис – Земля с применением двигательных установок большой тяги //Космонавтика и ракетостроение. Вып. 5 (98). 2017. С. 63-71.

9. Лан Аньци. Анализ космических траекторий для экспедиции Земля–Апофис–Земля и движения космического аппарата вокруг астероида Апофис. Инженерный журнал: наука и инновации, 2017. № 7(67). С.1-19.
10. Ивашкин В.В., Лан А. Анализ оптимальности траекторий экспедиции Земля-астероид-Земля // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2017. № 113, 25 с.
11. Pravec P., Scheirich P., et al. The tumbling spin state of (99942) Apophis // Icarus. 2014. V. 233. P. 48–60.
12. Кондратьев Б.П. Теория потенциала. Новые методы и задачи с решениями. М.: Мир. 2007. 512 с.
13. Гуо П., Ивашкин В.В. Методы вычисления потенциала однородного трёхосного эллипсоида и их применение к анализу динамики спутника астероида // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2018. № 94. 32 с.
14. В.В. Ивашкин, П. Гуо. Анализ возможности создания стабильного спутника астероида Апофис как однородного трехосного эллипсоида // Доклады Академии наук. 2019, том 489, № 1. С. 22-28.

УДК 1.091.470

eLIBRARY.RU: 7883-8638

**Лыткин В.В.**

доктор философских наук, профессор  
заведующий кафедрой философии, культурологии  
и социально-культурной деятельности  
Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского  
Почетный профессор  
Международного космического университета  
Страсбург, Франция

**ЭВОЛЮЦИЯ ИДЕИ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА В  
КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА  
(ЛИТЕРАТУРНЫЙ ПОДХОД)**

**EVOLUTION OF THE IDEA OF SPACE FLIGHT IN THE  
CULTURAL PARADIGM OF MANKIND (LITERARY APPROACH)**

**Аннотация.** Космизм, как общечеловеческая и глобально – культурная традиция зарождается, в глубочайшей древности. Более

того, уже в древнейший период развития человеческой культуры мы можем проследить формирование идеи космических путешествий. Идея возможности достижения небес, космических пространств, планет Солнечной системы имеет древнюю, по крайней мере, античную традицию. Начало этой традиции мы можем найти, прежде всего, в литературе.

**Ключевые слова:** космический полет, культурная традиция, культурная парадигма, космизм.

**Abstract.** Cosmism, as a universal and global cultural tradition, originates in the deepest antiquity. Moreover, already in the most ancient period of the development of human culture, we can trace the formation of the idea of space travel. The idea of the possibility of reaching the heavens, outer spaces, planets of the Solar system has a very old, at least, ancient tradition. We can find the beginning of this tradition, first of all, in literature.

**Keywords:** space flight, cultural tradition, cultural paradigm, cosmism.

#### **Древнейшие мифологические, эпические и литературные памятники.**

Мы можем найти проявления космизма в самых разнообразных сферах духовной и материальной культуры человечества. Его явные и завуалированные следы можно найти в религиозных и философских системах, в народном эпосе и литературе. Творчество многих представителей искусства буквально пронизано идеями космизма. Это перечисление можно было бы продолжить, углубляя его в даль веков и расширяя на разные народы, все новые и новые страны и культуры.

Не смотря на различные подходы и позиции, на разное мировоззрение и мировосприятие, всех известных и безызвестных мыслителей и гениев, ученых и богословов, живших в разные исторические эпохи в разных странах, всех их объединяет некое великое начало, позволяющее их всех, от Декарта, Аристотеля и Будды Шакьямуни до К.Э. Циолковского, В.И. Вернадского и Пьера де Шардена считать, в определенном смысле, единомышленниками и представителями мощной культурно-философской традиции, пронизывающей исторические эпохи и судьбы разных народов и отдельных людей. [11]

Это и есть традиция «космизма». Следовательно, в нашем представлении «космизм», в самом общем виде, это такое понимание человеком себя и своего места в мире, когда роль человечества вообще и отдельного человека в частности рассматривается в зависимости от закономерностей развития космоса в целом. Иными словами, космизм - это понимание того, что судьбы человечества и человека неразрывно

связаны с судьбами Земли, являющейся, в свою очередь, частью космоса.

Уточняя понятие космизма, можно определить, что космизм это – такое понимание человеком своего места в мире, когда роль человечества вообще и каждого человека в отдельности рассматриваются в зависимости от процессов их совместного развития с космосом. Это обоснование того, что судьбы человечества и человека неразрывно связаны с судьбами Земли и космоса. Космизм обосновывает закономерную неизбежность проникновения человечества в космос, что является закономерным этапом в развитии человечества, вообще разума во вселенной. [10, с.9]

Для человека эпохи мифологического сознания характерно было представлять окружающий мир как единое целое, единую систему. Здесь космос, Земля, боги, человек, демоны существовали в единстве во взаимодействии, жили по единым законам. С этой точки зрения, небесные и космические пространства представлялись доступными. В том числе и для людей. Подтверждение этому находим в эпическом творчестве различных культур. Мы видим крылатых богов, летающих героев и простых смертных, для которых достижимы не только небеса, но и космическое пространство.

Ведическая традиция. Эпос «Рамаяна» (с.I тыс. до н.э.) создается в рамках индо-европейской (ведической) культуры. [13] Герой этого эпического повествования Рама отправляется в космическое путешествие на поиски своей похищенной супруги Зиты. Яркие описания впечатлений от этого путешествия свидетельствуют об уверенности ариев в достижимости космического пространства. Карело-финский народный эпос «Калевала». Содержит ряд повествований о том, как люди и животные путешествуют к небесным светилам. Герои Калевалы путешествуют и сражаются на огромных орлах, вступая в сражения с различными сказочными летающими существами [7] В сказках различных народов также описываются летающие существа (дракон, Змей-Горыныч, Баба Яга и др.) Монгольская «Сказка о происхождении Большой медведицы» повествует о семерых монгольских братьях, научившихся летать и поселившихся на небе.

### **Античная литература.**

Собственно, первое фантастическо-сатирическое литературное произведение создает Лукиан из Самосата (2 в. н.э.). «Правдивые истории», «Икароменипп» [12]. Древнеримский писатель – сатирик. Впервые использует жанр фантастического произведения для критики существующей социальной системы Римской империи. Его герой,

штормом забрасывается на корабле на Луну. Луна населена жителями, социальные отношения которых представляются герою Лукиана совершенными, а их технические достижения удивительными.

Фирдоуси, персидский поэт, создатель эпической поэмы «Шахнаме». (1010 г.). [16] Один их героев «Шахнаме», князь Кей-Каус, подчинивший себе все царства мира, отправляется на завоевание неба. Для этого используется повозка, запряженная четверкой гигантских орлов.

### **Средневековая традиция.**

В эпоху средневековья и предвозрождения, особенно, перед обществом возникают новые вызовы. Зарождаются капиталистические отношения. Появление предпринимателей и начало бурного развития мануфактурного производства все настойчивее требуют развития науки и техники, основанных на рациональном познании природы.

Данте Алигьери пишет свою «Божественную комедию» (1321 г.). [5] Здесь описывается путешествие героя поэмы сквозь планетные сферы, где источником является энергия солнечного света. Космическое путешествие используется автором как метафора восхождения от тьмы Ада к свету и совершенству Рая.

Ариосто. «Неистовый Роланд» (1532 г.). [1] Натурфилософский фон космического путешествия. Идея подобия небесного и земного. Продолжение Лукиановской традиции социальной сатиры – Астольф отправляется на Луну за потерянным разумом. Средства путешествия традиционно мифологические. В данном случае это колесница Илии пророка.

Фрэнсис Годвин. «Человек на Луне» (1595, публикация 1638 г.). [3] Автор романа находится явно под влиянием идей Лукиана и Дж. Бруно. Путешествие на Луну реализуется с помощью принципиально новых средств. Это уже не пародия и не миф, а творение рук человеческих. Севильский дворянин Доминик Гонзалес приручает диких лебедей, летая на них он, помимо своей воли, отправляется в космическое путешествие. Поразительно ярко и достоверно описывается его путешествие на Луну.

### **Эпоха нового времени.**

В значительной степени определяется прогрессом естествознания и процессом радикального изменения научной парадигмы и общественного мировоззрения, связанных с «коперниканской революцией». Это время господства постклассического периода в развитии научных знаний. В научном и общественном сознании начинает утверждаться идея научно – технического прогресса, а

развитие науки все более понимается как процесс бесконечный, и прогрессивно – линейный.

Уилькинс «A Discourse, Concerning a New World and Another Planet». (1640). Поиски позитивных средств путешествия в космос. Идея возможности создания летающей колесницы, основанной на работах Архитаса Тарентского (сжатый воздух). [17, р.331-337]

Савиньи де Сирано де Бержерак (что в Перигоре). «Voyage Dans la Lune». (1649). «Histoire Comique des Stats et Empires du Soeil». (1652). Описывает 8 воображаемых способов путешествия на Луну и 4 на Солнце. Один из способов, использование пороховых ракет в качестве двигателя. [6, с.22с.]

Кеплер И. «Somnium, Seu Opus Posthumum de Astronomia Lunari». (1634). Переход идеи космического путешествия на научно-фантастический этап развития. Полет проходит в коперниканско – кеплеровском пространстве. [8] И, хотя средства путешествия еще мистические (дух луны), детали и ощущения от полета вполне реальны. Кеплер считал свою работу важной для будущих путешественников, которые вскоре отправятся в космос.

Афанасий Кирхер. «Экстатическое небесное путешествие». (1656). Под именем Теодидаксиса, при помощи гения Космиэля, герой его фантастической сатиры совершает путешествие на Луну и ряд планет, включая Сатурн, в виде духа. [2]

Вольтер (Франсуа Мари Апуэ). «Micromegas. Histoire Philosophique». (1752). Описывается в виде социальной сатиры путешествие обитателя Сатурна Микромегаса (его рост 32 км.) на Землю, с использованием сил гравитации, лучей света и комет. [18] Киндерман Э. «Быстрое путешествие на воздушном корабле к небесам, которое совершили пять молодых человек...». (1744). Вслед за Вольтером описывает фантастическое путешествие в космос. Средство путешествия здесь уже техническое, это воздушный корабль с парусами и веслами и 6 легкими шарами, откуда удален воздух. В путешествии встречают жителя небесных миров, способного передвигаться со скоростью 1 млн. миль в секунду. Достигают спутника Марса, живут там, а затем возвращаются обратно. Распе Р. «Приключения барона Мюнхгаузена». Сатирическо-раблезианские описания двух путешествий на Луну при помощи турецкого боба и корабля. [14]

Фоли. Переход к попыткам найти научный принцип, способный обеспечить путешествие в космос. Описывает жителя Меркурия Сцинтиллу, который прибыл на Землю в устройстве, где электричество создавало над аппаратом разрежение воздуха, что обеспечивало

подъемную силу. Фор и Граффины. «Необыкновенные приключения русского ученого». (1889). Описание различных возможных принципов движения в космосе. Автора рассматривают возможные технические и научные решения космических путешествий. Корабль марсиан, на котором они летают к своим спутникам, где движителем является огромная винтообразная гондола. Корабль для путешествий к Юпитеру и Сатурну включает в себя винт Архимеда, засасывающий потоки астероидов и отбрасывающий их (реактивная тяга). Возможность создания корабля, отбрасывающего солнечный свет (фотонная тяга). [9]

### **Научная фантастика.**

Верн Ж. (1828 – 1905). «Необыкновенные путешествия». Гигантская серия книг, состоящая из 64 романов. Создан новый тип романа, научно-фантастический. Он включает в себя научное правдоподобие, научное предвидение, научную героику, пропаганду величия науки. Живя на переломе эпох, Ж. Верн предвидел огромную роль электричества, идею освоения океанов и глубин Земли, реальность освоения космического пространства. Все это возможно реализовать, полагал он, сообществу ученых разных стран. «Из пушки на Луну» (1864). Проблемы жизнеобеспечения космического путешествия, небесной механики, управления полетом, планетологии и др. [4] Уэллс Г. Интересы очень разнообразные. Главное у него – идея прогресса. «Война миров» (1898). Идея обитаемости планет, восходящая к античности (Лукреций, Плутарх и др.). Марс обитаем, но отличен от Земли. Марсиане, это далекое будущее человеческой эволюции. Человечество должно ускорить процесс своего технического развития. [15] «Война в воздухе» (1908), «Освобожденный мир» (1913) – романы, предсказавшие некоторые черты будущих техногенных катаклизмов (мировая война, атомное оружие).

**Научная фантастика второй половины XX века** во многом носила прогностический характер. А. Азимов – угроза кибернизации культуры («Три закона робототехники»); Р. Брэбери – проблема контакта и взаимодействия цивилизаций («Марсианские хроники»), антиутопия («451 градус по Фаренгейту»); А. Кларк – проблема сотрудничества в космосе и альтернативных вариантов его освоения («Одиссея 2004»); А. Стругацкий и Б. Стругацкий – нравственные проблемы научного поиска и проблемы контакта цивилизаций («Пикник на обочине», «Трудно быть богом», «За миллиард лет до конца света»).

### **Основной вывод.**

Возникнув в литературной традиции в идее мифа и сказки, идея космического полета эволюционировала через социальную сатиру и утопию к попытке научного прогноза будущих путей развития человечества. Фантастическая космическая литература сыграла огромную роль как катализатор общественного интереса к проблеме полета в космос, пробуждая фантазию и научную мысль. Не случайно многие пионеры космонавтики, ее теоретики и практики К.Э. Циолковский, Г. Оберт, Ф.А. Цандер, В. фон Браун и др.) отмечали решающую роль научно-фантастической литературы (прежде всего Ж. Верна) в формировании их научного интереса к идее межпланетных путешествий.

### **Литература**

1. Ариосто Л. Неистовый Роланд / Пер. свобод. стихом М.Л. Гаспарова; изд. подгот. М.Л. Андреев, Р.М. Горохова, Н.П. Подземская. Т.1. Песни I-XXV. – 540с. Т.2. Песни XXVI-XLVI. - М.: Наука, 1993. – 506с.
2. Афанасиус Кирхер: последний человек, который все знал. - Нью-Йорк, Рутледж, 2004. - 465 с.
3. Годвин Ф. Человек на Луне. Отрывок романа. «Наука и жизнь», пер. В. Ровинской. №4/1967г.- стр. 64-70.
4. Верн Ж. Из пушки на Луну. -М.,Л-д.: Детиздат, 1936. – 474с.
5. Голенищев-Кутузов, И. Н., Хлодовский Р.И. Данте Алигьери // Литература Италии : Литература XIII-XIV вв. / АН СССР; Ин-т мировой лит. им. А. М. Горького. – М. : Наука, 1985. – Т. 3. – с. 51-68.
6. Де Бержерак Сирано. Иной свет, или государства и империи Луны. / пер. Невский В.И. – М.: Academia, 1931. – 22с.
7. Калевала. Карело-финский эпос / пер. Л. П. Бельского. – Петрозаводск, Карелия, 1973. – 176 с.
8. Кеплер И. О шестиугольных снежинках / Пер. с латинского Ю. А. Данилова. – М.: Наука, 1982. – 192 с.
9. Ле Фор Жорж, Графиньи Анри де. Путешествие на Луну. Необыкновенные приключения русского ученого. - СПб: Издание П.П. Сойкина. – 1890, 420с.
10. Лыткин В.В. Философия космизма как явление мировой культуры. Учебно-методическое пособие. Калужский государственный педагогический университет им. К.Э. Циолковского. - Калуга: КГПУ, 2001. – 52с.
11. Лыткин В.В. Космические альтернативы человечества. Социально-философские, антропологические и религиозные проблемы русского космизма. Монография. - СПб.: ООО «Книжный дом», 2012. - 208 с.

12. Лукиан –. Избранная проза: Пер. с древнегреч. / Сост., вступ. ст., коммент. И. Нахова. – Москва: «Правда», 1991. — 720 с.
13. Рамайна / Пер. с санскр. В. Потаповой; Вступ. ст. П. Гринцера; Комм. Б. Захарьина; Пояснит. текст Б. Захарьина, В. Потаповой. – М.: Худ. лит., 1986. – 270 с.
14. Распе Р. Приключения барона Мюнхгаузена. – М.: Наука, 1986. – 362с.
15. Уэлс. Г. Война миров. – М.: Век, 1994. – 345с.
16. Фирдоуси. Шахнаме. Т. I. (От начала поэмы до сказания о Сохрабе). Пер. с фарси Ц. Б. Бану, коммент. А. А. Старикова. - М.: Издательство АН СССР, 1957. – 114с.
17. Caplan Ben. Creatures of Fiction, Myth, and Imagination. American Philosophical Quarterly 41 (4), 2004. -331-337p.
18. Voltaire. Micromégas. Critique et interprétation, Littérature française. 18e siècle. Étude et enseignement, 2006. – 129p.

**Секция**  
**«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ.**  
**СОВРЕМЕННОСТЬ И БУДУЩЕЕ»**

УДК 629.76

eLIBRARY.RU: 11608060

**Егупов Н.Д.**

доктор технических наук, профессор  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Алакин В.М.**

кандидат технических наук, доцент  
начальник отдела научной  
и инновационной деятельности  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Желнов К.И.**

руководитель РИО  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

**ИСТОРИЯ, УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС, РЕЗУЛЬТАТЫ**  
**И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТОК КАЛУЖСКОГО ФИЛИАЛА**  
**МГТУ ИМ Н.Э. БАУМАНА В ОБЛАСТИ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ**

**HISTORY, EDUCATIONAL PROCESS, RESULTS AND**  
**DIRECTIONS OF DEVELOPMENT IN THE FIELD OF ROCKET**  
**TECHNOLOGY (THE KALUGA BRANCH OF FEDERAL STATE**  
**BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER**  
**EDUCATION «BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL**  
**UNIVERSITY»)**

**Аннотация.** В докладе проведен обзор истории формирования кафедры «Системы автоматического управления и электротехника» Калужского филиала МГТУ им Н.Э. Баумана и научной работы кафедры в направлении систем автоматического управления летательными аппаратами, а также достижение основных научных результатов в области систем управления.

**Ключевые слова:** подготовка кадров, создание научной базы, системы автоматического управления летательными аппаратами, ракетно-космическая деятельность. информационные технологии, память микроконтроллера, технологии внутрисхемного

программирования

Кафедра «Системы автоматического управления и электротехника» и далее секция «Системы автоматического управления» были созданы в сентябре 1992 года. Массовое внедрение в производство автоматизированных систем управления, а также открытие в г. Калуге филиала НПО им. С.А. Лавочкина и других предприятий обозначили потребность в специалистах по разработке и обслуживанию систем автоматического управления технических объектов, в том числе летательных аппаратов. К этому времени был сформирован коллектив преподавателей, творчески связанный с кафедрой «Системы автоматического управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Формирование состава кадров высокой квалификации по теории автоматического управления и систематическое научно-педагогическое взаимодействие с кафедрой «Системы автоматического управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана позволили организовать подготовку инженеров по специальности «Системы автоматического управления» и дополнительно развить научную работу по направлению «Системы автоматического управления летательными аппаратами». Заведующим кафедрой был избран доктор технических наук, профессор Н.Д. Егупов. В состав кафедры «Системы автоматического управления и электротехника» вошли преподаватели: Юрий Петрович Корнюшин -профессор, доктор технических наук; а также кандидаты технических наук, доценты -Михаил Юрьевич Адкин – сейчас декан факультета информатики и управления, Дмитрий Андреевич Акименко, Николай Федорович Врублевский, Мария Олеговна Корлякова, Владимир Иванович Краснощеченко, Александр Михайлович Макаренков, Дмитрий Владимирович Мельников, Сергей Иванович Николаенко, Наталья Васильевна Царькова, а также старшие преподаватели – Владимир Николаевич Коновалов; Светлана Валентиновна Мышляева.



Преподаватели кафедры «Системы автоматического управления и электротехника». Апрель 2008 г.

Сидят, справа налево: З.Г. Широкова, А.В. Городнова, М.А. Анкудинов, М.О. Корлякова; стоят, справа налево: Ю.И. Мышляев, В.И. Краснощеченко, А.М. Макаренков, М.Ю. Адкин, Н.Ф. Врублевский, Ю.П. Корнюшин, В.И. Червяков, В.И. Городнов, Д.А. Акименко, Д.В. Мельников.

Развитие мировой и отечественной научно-технической деятельности в XXI веке потребовало сокращения циклов обновления технологических процессов автоматизации, использующие информационные технологии, что вызвало необходимость существенно скорректировать направление профессиональной деятельности кафедры и ее преподавателей. Так учитывая высокоточную производственную и эксплуатационную специфику космической отрасли, инженеры по специальности «Системы автоматического управления летательными аппаратами» обладают высоким уровнем математической подготовки и решают сложные математические задачи в процессе моделирования систем управления.

Поэтому для решения ключевых задач подготовки специалистов и выполнения разработок на кафедре разработана и применена «Компьютеризация методов расчета и проектирования систем управления и информационные технологии». Также для развития практической подготовки специалистов и выполнения разработок по направлению «Системы автоматического управления летательными аппаратами» на кафедре постоянно уделяется внимание интеграции с научными и промышленными структурами в рамках выполнения целевых научно-технических задач. Результаты учебной и научной работы постоянно обсуждаются на заседаниях кафедры, поскольку сфера деятельности предъявляет особые требования к специалистам кафедры, которые приобрели не только богатый опыт научно-

технической работы, но и знания современных проблем автоматизации производственных процессов и методов разработки критических технологий в этой области.

Для решения научных и учебных задач был издан учебник в пяти томах под редакцией К.А. Пупкова и Н.Д. Егупова, отражающий современное состояние, задачи и методы теории систем автоматического управления: аппарат дифференциальной геометрии, теории катастроф, теорию хаоса, стохастические системы, теорию робастного управления, методы адаптивного управления, интеллектуальные системы, нейрокомпьютеры. На этой методической основе преподаватели кафедры и студенты разрабатывают высокотехнологичные варианты систем автоматического управления техническими объектами и в том числе летательными аппаратами. В процессе научной работы и обучения студентов большое внимание уделяется не только применению классической и современной теории автоматического управления, основные положения которой отражены в 5-томном учебнике, но и использованию компьютерной техники и современных информационных технологий. При этом основное внимание уделяется изучению и разработке основ системного и прикладного программирования функциональных схем систем технического управления, а также применение САПР разработке структурных элементов автоматического управления и электронных схем. Информационное направление разработки позволяет подготовить проектируемую схему автоматического управления, отладить соответствующую программу на персональном компьютере, загрузить её в ПЛИС или память микроконтроллера с использованием технологии внутрисхемного программирования. В настоящее время этим направлением успешно руководит старший преподаватель В.Н. Коновалов. Задачи создания алгоритмического и программного обеспечения для систем автоматического управления, обязательно включают автоматизацию технологических процессов управления, с целью снижения нагрузки на оператора и исключения вероятности ошибки при ручном управлении. Разработка современных систем оборудования в автоматизированных комплексах имеет свою специфику не только с точки зрения архитектуры, но и с точки зрения операционной системы и пакетов программ автоматического управления. Поэтому на кафедре проведена значительная работа по созданию лабораторной базы, оснащенной программируемыми логическими контроллерами ведущих фирм. Для проведения НИР и успешной подготовки высококвалифицированных инженеров-разработчиков систем управления и современной электронной

аппаратуры на кафедре проведена работа по совершенствованию научной и учебной базы дисциплин, таких как «Микропроцессорные устройства систем управления», «Цифровая электроника», «Проектирование цифровых систем управления». Эти направления относятся к автоматизации проектирования сложных технических систем (САПР) ориентированных на использование современной микроэлектронной элементной базы программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), микроконтроллеров, цифровых сигнальных процессоров и т.д.). Так разработанные на кафедре стенды ЛСЦ-003 и МКС-003 для моделирования и реализации цифровых устройств, предназначены для построения, отладки и демонстрации широкого спектра цифровых устройств и применяются для учебных и практических задачах разработки различного содержания и степени сложности. Конструкция стенда позволяет расширять его функциональные возможности за счет подключения или замены внутренних плат расширения и внешних сменных модулей. Открытая архитектура и широкие функциональные возможности позволяют успешно использовать лабораторные стенды ЛСЦ-003 и МКС -003 для проведения учебных занятий, курсового, дипломного проектирования и научно-исследовательских работ.

УДК 629.7

eLIBRARY.RU: 41306929

**Алакин В.М.**

кандидат технических наук  
начальник отдела научной  
и инновационной деятельности  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Козёдра П.А.**

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

Росгидромета,  
старший преподаватель МАИ

**Матвеев Ю.А.**

доктор технических наук, профессор МАИ

**Мёрзлый А.М.**

кандидат технических наук  
ученый секретарь Совета РАН по космосу

ИКИ РАН  
**Позин А.А.**  
доктор технических наук  
заведующий лабораторией  
ФГБУ «НПО «Тайфун», г. Обнинск  
**Рожко О.И.**  
кандидат политических наук  
старший научный сотрудник  
ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России

## **НАСЛЕДИЕ ИДЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО – БАЗИС РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ И РАКЕТНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **THE LEGACY OF K.E. TSIOLKOVSKY'S IDEAS IS THE BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF THE MODERN ROCKET AND SPACE INDUSTRY AND ROCKET GEOPHYSICAL RESEARCH**

**Аннотация.** В работе проведена оценка наследия К.Э. Циолковского в части прогноза развития направлений ракетно-космической отрасли и влияние этих тенденции на все аспекты народно-хозяйственной деятельности человечества.

Рассматриваются основные пути интегрального и безопасного развития общества, и в частности космического направления деятельности человечества.

Будущее космонавтики и экономики космоса неотделимы от решения проблем социально-экономического развития современного общества в условиях цикличности его развития.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, ракетно-космический полигон, ракета-носитель сверхлёгкого класса, ракетно-космическая деятельность.

В докладе представлено обоснование создания более ценностного комплексного изучения наследия К.Э. Циолковского, что поможет в будущем развитию новых технологий, экономики и разработке современных проектов.

Обосновано создание более целостного комплексного представления для, так называемых, исследований наследия – каким образом учитывать возможности развития отечественной промышленности, технологий, экономики и междисциплинарных связей.

На конкретных примерах исследований наследия К.Э. Циолковского, развитие его прогнозов и их трансформацией последних показаны ряд направлений исследований ракетно-космической деятельности (РКД) и радарно-космических геофизических исследований.

Одно из таких направлений – экологическая безопасность (ЭБ) РКД, развитию этих направлений посвящены ряд работ [1]. Важной составляющей этих исследований является методы и методики оценки прогнозирования экологической обстановки (ЭО) на территориях ракетно-космических полигонов (РКП), космодромов и прилегающих к ним областям и регионам. Для прогнозирования темпов развития новых направлений твёрдотопливных технологий и экологических «чистых» «жидких» компонентов, которые интенсивно развиваются в настоящее время.

Трансформацию этого направления в части заимствования инструментов исследований перенимает и направление медико-биологических исследований, получившее огромное стимулирование после пандемии COVID-19 [2]. Одно из них это планетарная защита (планетарный карантин) – это направление науки призванное разрабатывать технологии, исключающие или минимизирующие потенциальные возможные воздействия патогенных микроорганизмов на Землю, а также перенос в другие миры земных микроорганизмов.

По этим технологиям предлагается стратегические инновационные решения в развитии космонавтики, промышленности и экономики страны, её устойчивого развития. На примере создания системы биологической защиты Земли, представлен ряд космических технологий (КТ) повышающих целевую отдачу (ЦО) космических исследований в интересах безопасности страны. Предложенные технологии основываются на концепции «оптимизации подсистем космического объекта по оперативности, степени готовности и стоимости информационного продукта» [3].

Для оценки современных теоретических исследований и проектов по вопросам чрезвычайных ситуаций (СЧ) для населения, проживающих в окрестностях трасс и районов падения (РП) отделяющихся частей ракет-носителей в штатной и аварийном режимах. Сформулированы задачи РС ЧС в областях обеспечения безопасности населения на территориях, рассматриваемых вне космодрома. Предложена методика оценки рисков применения РК средств, что дает возможность ранжировать понятия (в существующих методиках) и управлять рисками в развитие проектов.

Предложен ряд КТ, повышающих ЦО КИ, таких как использование искусственного интеллекта (ИИ), геопозиционирования, использования вычислительных сетей и мощностей (суперкомпьютер) Росгидромета и др. [4].

Современная космонавтика представляет собой сложную организационно-техническую систему (СОТС), для создания которой требуется кооперация огромного количества предприятий различных отраслей народного хозяйства [5].

К.Э. Циолковский первым «протоптал тропинку» к звёздам, и именно его идеи направляли развитие космонавтики, а его рисунки и схемы были основами для создания современных систем, а также были мостом между наукой и фантазией. Его преподавательский талант доведения своих идей был подтверждён на практике и реализован рядом технологических решений. Одним направлением из которых является создание современных демонстраторов технологий, для исследования опережающих технологий для различных отраслей промышленности и создание современных образцов вооружения и военной техники федеральных органов исполнительной власти и др.

Начало подобной технологической реализации положено в 70-х годах прошлого века – отработка ряда элементов и приборного оснащения РКТ. Самая значимая работа, на наш взгляд, была отработка парашютной системы для спускаемого блока на планету Марс. Отработка проводилась ФГБУ «НПО «Тайфун» и НПО им. С.А. Лавочкина [5].

Современная технология демонстраторов предложена на основе комплекса РК МР-30, базой которого является ракета МН-300, как комплексная модификация базовой исследовательской геофизической ракеты.

Значительные практические результаты достигнуты и в применении экспериментальных спутниках-демонстраторах ДЗЗ («Аист-2Д») [6]. В сжатые сроки с учётом финансовых ограничений отрабатываются новые решения и технологии для всех этапов создания малых космических аппаратов (МКА) – от проектирования до испытаний. Работа с МКА строится по направлениям – выполнения технологических и научных экспериментов, а также прикладном использовании полученных результатов. Полученные результаты используются в образовательных проектах. Используя подходы К.Э. Циолковского к формам доведения информации позволяет сохранить компетенции и преемственность научного потенциала страны для формирования знаний исследователей космоса и разработчиков технологий из смежных отраслей.

Одна из развивающихся технологий – создание транспортных технологий, отвечающих требованиям оперативности – рассмотрены на примере ракеты-носителя сверхлёгкого класса (РН СЛК), и обеспечивающая все вышеперечисленные технологии [7]. Для учёта особенностей видов целевой направленности выделяются группы критериев эффективности. Реализуется полный потенциал анализа и оценки полной итоговой проектной интеграции эффективности системы с управлением полным жизненным циклом и планами полной поэтапной реализации.

Полёт Ю.А. Гагарина величайшее достижение, которое открыло новую эпоху, для чего потребовалось создание целой отрасли теоретической науки и прикладных её разделов, что потребовало нового математического осмысления и открытий в газовой динамике, механики, теории регулирования для возможности взглянуть с вершины прошедших десятилетий.

Представляется, что будущее космонавтики и экономики космоса неотделимы от решения проблем социально-экономического развития общества, его потребностей и будут обусловлены при выборе базовых позиций целевых установок, выработки методических приёмов решения задач, стоящих перед страной.

В своем предисловии к книге [8] Ярослав Голованов приводит слова Сергея Королёва: «Наш главный девиз – беречь людей. Дай-то нам Бог сил и умения, достичь это всегда, что, впрочем, противоречит закону познания жизни. И все же я верю в лучшее, хотя все мои усилия, мой разум и опыт нацелены на то, чтобы предупредить предугадать как раз худшее, что подстерегает нас на каждом шагу в неизведанное».

В заключении сказано, что никогда не будет закончено. Наше знание – капля, а незнание – океан».

Константин Циолковский

### **Литература**

1. А.А. Позин, Ю.А. Матвеев, А.И. Юнак Методическое обеспечение экологической безопасности районов падения отделяющихся частей РН. XXXVI Научные чтения, посвящённые разработке научного наследия и развития идей К.Э. Циолковского: Тезисы докладов – Калуга: Издательский дом «Эйдос», 2000 - с.129-130.
2. Ю.А. Матвеев, А.А. Позин, В.К. Ильин, П.А. Козедра, В.М. Шершаков Вклад К.Э. Циолковского в устойчивое развитие общества. Инновационные проекты и технические решения. Научное значение трудов К.Э. Циолковского: история и современность. Материалы 55-

- ых Научных чтений К.Э. Циолковского. Часть 2. Калуга: ИП «Стрельцов А.А.» (Издательство «Эйдос») 2020 – с.97-101.
3. Ю.А. Матвеев, П.А. Козедра, А.А. Позин, В.М. Шершаков Оптимизация подсистем космического объекта по оперативности, степени готовности и стоимости информационного продукта. // Труды 44-х академических чтений по космонавтике: - М: МГТУ м. Баумана. 2020 – с.433-435.
4. С.Г. Потапов, А.Х. Кельян, С.Н. Агиевич, В.Л. Беспалов Технология геопозиционирования через спутники-ретрансляторы. Научное наследие и развитие идей К.Э. Циолковского: история и современность. Материалы 55-ых Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Часть 2. Калуга: ИП «Стрельцов А.А.» (Издательство «Эйдос») 2020 – с.101-104.
5. А.А. Позин, Ю.А. Матвеев, А.И. Юнак Прогнозирование и управление экологической безопасностью при реализации сложных технических проектов. М.: Изд-во МАИ, 2005. – 367 с.
6. Roscosmos.ru 19.06.2021.23:23:10: Зоркий «Аист» Актуальные новости космонавтики. Выпуск 19.06.2021 г. Подготовлен по материалам открытых отечественных и зарубежных информационных источников.
7. Ю.А. Матвеев, А.А. Позин, В.М. Шершаков Системные вопросы создания ракет-носителей сверхлёгкого класса // Вестник ФГБУ НПО им. С.А. Лавочкина. – 2019. - №2 (44). – с.37-43.;
8. Ярослав Голованов Королев: факты и мифы (М.: Наука, 1994, -800 с.: ил.

УДК 621.0

eLIBRARY.RU: 28935061

**Алакин В.М.**

кандидат технических наук, доцент  
начальник отдела научной  
и инновационной деятельности  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ (НТТС)**

## **THE DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL SUPPORT FOR DESIGNING TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS**

Разработана методическая система технического проектирования ТТС в том числе сложных динамических систем в виде научно обоснованного комплекса классических, отраслевых и частных методик.

В настоящее время существует множество классических и частных расчетно-конструкторских методик применяемых на этапе технического проектирования с применением САПР для разработки (ТТС) в том числе сложных динамических систем и их отдельных агрегатов. Из совокупности классических и частных расчетно-конструкторских методик при разработке (ТТС) специалисты и студенты в основном применяют классические варианты методик и частные в разрозненном виде, очередность и содержание которых не обоснована по последовательности и не соответствует требованиям технического задания. Так для разработки (ТТС), отдельных агрегатов и сложных динамических систем на практике широко применяют частные научно-методические решения, которые созданы различными научными школами НИИ и университетов, а также отраслевыми КБ предприятий.

Значительное количество частных проектных методик не представлены в литературе или представлены в виде разрозненных и неструктурированных материалов без достаточного обоснования очередности этапов и их целевого научно-конструкторского применения. Также для разработки высокотехнологичных (ТТС) и их агрегатов и систем в трудах недостаточно представлены обоснованные научно-методические системы в виде поэтапной последовательности, логически связанных научно-технических решений и методик. В этой связи выявлена актуальность развития, как теоретической базы методик, так и методической системы научно-конструкторских изысканий в виде структурной связи научных, конструкторских, технико-экономических решений на основе математического моделирования и САПР. Поэтому для расчетно-конструкторской практики специалистов и обучения студентов предложили разработать базовые методические системы, которые определяют последовательность и содержание методических приемов и научно-технических решений на уровне, обеспечивающем высокотехнологичное проведение научных исследований и конструкторских разработок.

Так для совершенствования методического обеспечения процесса проектирования наземных транспортно-технологических систем (НТТС) в КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана разработана методическая система в виде структурной схемы классических и частных научно-конструкторских методик для выполнения сложных проектных задач в соответствии с требованиями технического задания. В целом система разработана путем обоснования содержания и поэтапного применения как классических так и частных методик определения основных конструктивных и тягово-динамических параметров (НТТС).

В общем виде методическая система разработана и апробирована на примере проекта повышения поперечной устойчивости груженых (НТТС) при интенсивном маневрировании и на поворотах. Так новая система проектирования содержит обоснованный комплекс классических и частных научно-методических решений кафедры М6, которые по содержанию и очередности обеспечивают современную разработку адаптивной подвески (НТТС) с электромагнитными стабилизаторами для грузовых фургонов. В системе классические блоки логически распределены в общей структуре и дополнены частными методиками исследования. К примеру разработана и применена методика исследования сложных динамических систем для уточнения параметров расположения центра тяжести и анализа возникающих поперечных сил в зависимости от параметров размещения груза по длине и высоте кузова и интенсивности режима криволинейного движения. Вся система представлена в виде параллельной схемы основных методических этапов системы проектирования (НТТС) или других (ТТС) и последовательной схемы классических и частных методик, которые в совокупности содержат и обеспечивают выполнение проектных задач на высоком научно-техническом уровне с элементами анализа сложных динамических систем, математического моделирования процессов и САПР. В общем, оригинальность предложенной методической системы проектирования (ТТС) и отдельных агрегатов заключается в обосновании новой методической структуры этапов научно-конструкторских решений и частных методик в соответствии с требованиями основных разделов технического задания. При этом частные методики специально разработаны для решения целевых задач разработки высокотехнологичных конструкций (НТТС) также и других вариантов (ТТС) и их агрегатов. Для оценки системного проектирования разработан методический блок имитационного моделирования и функциональной оценки результатов проектирования. Актуальность применения методической системы в

учебном процессе заключается в обеспечении высокого научно-технического уровня выполнения научно-конструкторских разработок как НТТС, так и других ТТС.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 55.49.01

**Комбаев Т.Ш.**

ведущий конструктор

Филиал АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга

**Артемов М.Е.**

ведущий специалист

АО «НПО Лавочкина»

**Зефилов И.В.**

начальник сектора

АО «НПО Лавочкина»

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОВ ДЛЯ ПЛАНЕТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **THE MAIN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ROBOTS FOR PLANETARY RESEARCH**

**Аннотация.** Для формирования долгосрочных программ фундаментальных космических исследований на современном техническом уровне необходимо определение перспективных направлений развития космической техники. Также, это необходимо для формирования направлений научно-исследовательских работ на предприятиях, задействованных в создании такой техники. В статье рассмотрены основные тенденции развития роботов для будущих эффективных планетных исследований.

**Ключевые слова:** планетные исследования, мультироторные летательные аппараты, аэростатные зонды, космические аппараты.

**Abstract.** For the formation of long-term programs of fundamental space research at the modern technical level, it is necessary to recognize the main trends in the development of space technology. Also, it is necessary for the formation of directions of research work at the firms involved in the creation of such equipment. The article discusses the main trends in the development of robots for future effective planetary research.

**Keywords:** planetary research, multirotor aircraft, balloon probes, spacecraft.

Общей тенденцией в развитии нового поколения роботов для планетных исследований является переход от точечных исследований ограниченных мест посадки или отдельных малых тел Солнечной системы к расширению площади проводимых исследований. Для роботов, работающих на поверхности планет, это будет достигаться путем увеличения мобильности за счет отказа от колесных движителей и переходом к использованию управляемых перемещений в атмосферах и гидросферах планет и их спутников. Для планет без атмосфер для расширения площади контактных исследований перспективным является создание роботов перемещающихся по поверхности с помощью реактивной тяги по баллистической траектории. Для космических аппаратов (КА), исследующих малые тела Солнечной системы, это будет достигаться путем создания множества относительно дешевых микро-КА, исследующих группы астероидов.

Уже сейчас появляются легкие летательные аппараты (ЛА) для демонстрации управляемого полета в разреженной атмосфере Марса[1], проекты тяжелых мультироторных ЛА для исследования Титана. Для океанов Титана, Энцелада и Европы рассматриваются проекты роботов, перемещающихся как в толще жидкости, так и с помощью колесного движителя по внутренней поверхности льда, существующего на поверхности [2,3,4]. Для роботов, исследующих океаны Энцелада и Европы, основной особенностью является автономное выполнение научных исследований с периодическим подходом к ретрансляционной станции для передачи полученных данных на Землю, радиоизотопные источники энергии и дополнительный комплекс для прохода через толщину ледового покрова океана.

В отличие от других планет, переход на качественно другой уровень в исследованиях Венеры заключается в увеличении срока активного существования посадочных аппаратов в экстремальных условиях на поверхности, и также как в случае с другими планетами, расширение области исследования с помощью мобильных роботов. Прорабатывается концепция осуществления возможности перемещения на поверхности как за счет внедрения самоходных шасси на основе колесных движителей, так и мультироторных ЛА в состав долговременных станций [5,6]. Также, плотная атмосфера Венеры позволяет использовать управляемые аэростатные зонды с винтовыми движителями небольшой тяги для управления дрейфом в ветровых потоках Венеры. Это позволит исследовать значительные области атмосферы на различных высотах в течение длительного полета [7].

Все большее внимание привлекают сравнительно недорогие миссии по исследованию Солнечной системы с помощью микро-КА [8,9,10]. Отдельный интерес представляет исследование малых тел солнечной системы множеством микро-КА. Некоторые астероиды детально изучаются с ближнего расстояния с помощью единичных перелетов больших КА, но более широкое исследование семейств астероидов дорогим одиночным миссиям недоступно. Для исследования семейств астероидов различных спектральных классов и размеров предполагается использовать множество микро-КА с пролетных траекторий. Основными особенностями таких микро-КА являются:

- масса от 10 до 100 кг, электроракетная двигательная установка;
- коммерчески доступные комплектующие, прошедшие дополнительный отбор по критерию качества;
- многократно резервированные системы и сами микро-КА;
- траектории, рассчитанные таким образом, чтобы получить последовательный пролет нескольких тел на одном витке гелиоцентрической траектории одним микро-КА;
- несколько микро-КА исследуют один объект с различных пролетных траекторий.

### **Литература**

1. J. (Bob) Balaram, Timothy Canham et al. Mars Helicopter Technology Demonstrator // AIAA SciTech Forum, 8–12 January 2018, Kissimmee, Florida, 2018 AIAA Atmospheric Flight Mechanics Conference.
2. Steven Oleson et al. Compass Final Report: Europa Tunnelbot // NASA/TP—2019-220054.
3. John M. Leichty. Positive-Buoyancy Rover for Under Ice Mobility // NASA Tech Briefs, December 2013.
4. Marc Hildebrandt et al. Design of an Autonomous Under-Ice Exploration System // OCEANS '13 MTS/IEEE.
5. К вопросу о включении в программу исследования Венеры дополнительных технических средств. М.Ю. Яценко, В.А. Воронцов, Сборник тезисов XLV Академические чтения по космонавтике, 2021 г., Том 2, с.222 – 223.
6. Предложения по расширению программы исследования Венеры с учетом опыта проектных разработок НПО Лавочкина. В.А. Воронцов, А.М. Крайнов, М.Б. Мартынов, К.М. Пичхадзе, В.В. Хартов. Труды МАИ. №52.
7. Использование аэростатического аппарата для управляемого полета с малыми скоростями в атмосфере Венеры / В.А. Воронцов, Д.С.

Хмель // 55-е Научные чтения памяти К.Э. Циолковского, г. Калуга. 2020 г. Ч II с. 115-118.

8. Andrew Klesh, Joel Krajewski. MarCO: CubeSats to Mars in 2016 // 29 Annual AIAA/USU Conference on Small Satellites.

9. Robert L. Staehle et al. Interplanetary CubeSats: Opening the Solar System to a Broad Community at Lower Cost // JoSS, Vol. 2, No. 1, pp. 161-186.

10. Andris Slavinskis et al. Nanospacecraft Fleet for Multi-asteroid Touring with Electric Solar Wind Sails // Article in IEEE Aerospace Conference Proceedings, March 2018.

УДК 548.55

eLIBRARY.RU: 89.25.43

**Стрелов В.И.**

доктор физико-математических наук  
руководитель 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

**РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
ВЫСОКООДНОРОДНЫХ КРИСТАЛЛОВ  
ПОЛУПРОВОДНИКОВ В УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR GROWING HIGHLY  
HOMOGENEOUS SEMICONDUCTOR CRYSTALS IN  
MICROGRAVITY**

**Аннотация.** Проведены исследования по определению условий кристаллизации, обеспечивающие в наземных экспериментах приближение к режиму тепломассопереноса, характерного для условий микрогравитации (диффузионный режим тепломассопереноса). На примере Ge(Ga) и GaSb(Te) проведены экспериментальные исследования по изучению влияния технологических параметров кристаллизации на процессы тепломассопереноса в расплаве, и, следовательно, на микро- (наличие или отсутствие полос роста) и макрооднородность (равномерность

распределения легирующей примеси по длине образца) кристаллов, выращиваемых методом вертикальной направленной кристаллизацией в земных и космических условиях. Показана возможность обеспечения условий, приближенных к диффузионному тепломассопереносу в расплаве технологическими средствами.

**Ключевые слова:** кристаллы, полупроводники, направленная кристаллизация, метод Бриджмена, германий, микрогравитация, термокапиллярная конвекция, конвекция Марангони, математическое моделирование.

**Abstract.** Investigations have been carried out to determine crystallization conditions, ensuring in on-ground experiments an approximation to the mode of heat and mass transfer characteristic of microgravity conditions (diffusion mode of heat and mass transfer). On the example of Ge (Ga) and GaSb (Te), experimental studies were carried out to study the effect of the technological parameters of crystallization on the processes of thermal mass transfer in the melt, and, therefore, on the micro-(presence or absence of growth striations) and macrouniformity (uniformity of distribution of dopant along the length of the sample) of crystals grown by vertical directed crystallization in terrestrial and cosmic conditions. The possibility of providing conditions close to diffusion heat and mass transfer in the melt by technological means is shown.

**Keywords:** crystals, semiconductors, directional solidification, Bridgman method, germanium, microgravity, thermocapillary convection, Marangoni convection, mathematical modeling.

### Введение

Общие тенденции развития электроники, связанные с миниатюризацией, повышением степени интеграции микросхем и надежности их работы предъявляют все более высокие требования к качеству полупроводниковых и диэлектрических материалов, на основе которых реализуются новые физические, функциональные и технологические принципы. Происходящий в настоящее время переход к субмикронным и нанометровым приборным технологиям требует получения практически бездефектных, однородных на таком же размерном уровне монокристаллов.

Повышение однородности распределения легирующей примеси и совершенства структуры на микро- и наноуровне в монокристаллах полупроводников является одной из важнейших задач физического материаловедения. Ее решение непосредственно связано с управлением процессами тепломассопереноса в расплаве. Интенсивная нестационарная конвекция в расплавах приводит к неустойчивости

параметров роста и формированию микронеоднородностей распределения примеси (полос роста (ПР)). Минимизация интенсивности конвективных течений позволяет значительно повысить качество выращиваемых кристаллов [1–5]. В пределе приближение к диффузионным условиям тепломассопереноса при исключении всех видов конвекции дает возможность получать более однородные кристаллы.

Естественным образом приближение к таким условиям осуществляется в космических экспериментах, проводимых на борту орбитальных аппаратов. В ряде случаев действительно были получены единичные образцы с уникальными характеристиками по микронеоднородности распределения примеси (~1-1.5%) [6]. При этом, однако, необходимо иметь в виду, что на фоне практического исключения термогравитационной конвекции возрастает роль возмущений гравитационного и негравитационного типа и необходимы меры для минимизации их воздействия [7,8]. Источниками этих возмущений на автоматических космических аппаратах (АКА) являются низкочастотные и высокочастотные микроускорения, связанные с особенностями движения космических аппаратов на орбите и работой аппаратуры [9,10], а также термокапиллярная и термоконцентрационная виды конвекции Марангони [2].

В работе обобщены результаты экспериментов по выращиванию монокристаллов полупроводников с использованием установок «Полизон», МЭП-01 (разработчик Филиал ФГУП «ЦЭНКИ» - НИИСК) и модернизированной установки «Зона-03». Эксперименты проводились, в том числе, в рамках наземной отработки космических экспериментов, проведенных на автоматических космических аппаратах «Фотон-М2», «Фотон-М3», «Фотон-М4», а также предполагаемого к проведению на борту многофункционального лабораторного модуля в составе Международной космической станции.

### Экспериментальная часть

В качестве объектов исследований были выбраны  $\text{Ge}(\text{Ga})$  и  $\text{GaSb}(\text{Te})$ , как типичные представители элементарных полупроводников и соединений группы III–V и IV, соответственно ( $T_{\text{пл. Ge}} = 937^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{пл. GaSb}} = 712^\circ\text{C}$ ;  $k_{0\text{Ga}} = 0,087$ ,  $k_{0\text{Te}} = 0,4$ ). Исходная концентрация примесей составляла, соответственно,  $C_{\text{Ga}} = (1\text{--}5) \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$  и  $C_{\text{Te}} \sim 2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$ . Габаритные размеры исследуемых образцов: для установок «Полизон» и МЭП-01 диаметр 23 мм и длина ~ 75 мм, для установки «Зона-03» диаметр 23 мм и длина ~ 40 мм.

Исходные монокристаллы, предварительно выращенные методом Чохральского, частично перекристаллизовывались вертикальным методом Бриджмена. В качестве затравки использовалась нерасплавленная часть исходного слитка.

На Рис. 1 представлена схема расположения ростовой ампулы с полупроводником в нагревательном узле установок «Полизон» и МЭП-01.

Ампула сконструирована таким образом, чтобы исключить конвекцию Марангони (отсутствие свободной поверхности расплава в течение всего процесса кристаллизации обеспечивает графитовый плунжер, который прижимается к поверхности расплава с помощью графитовой пружины). Массивные графитовые детали в верхней части ампулы совокупно выполняют роль пассивного торцевого нагревателя, что способствует выравниванию радиального градиента до оптимальных значений ( $0,4 \div 1,2$ )  $^{\circ}\text{C}/\text{см}$ . При этом в расплаве создаются условия, приближенные к диффузионному массопереносу (режим стационарности конвективных течений) [11]. Кристаллизация осуществлялась перемещением ампулы относительно нагревателей со скоростью 5 мм/ч.

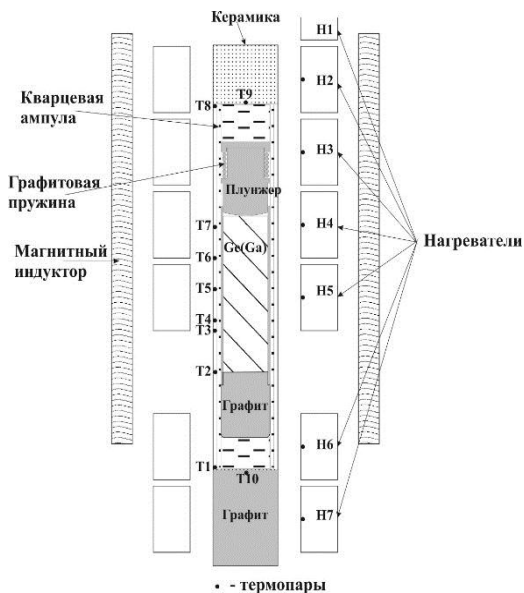


Рис. 1. Схема расположения ампулы с полупроводником в нагревательном узле установок «Полизон» и МЭП-01.

На Рис. 2 изображен тепловой блок-кристаллизатор модернизированной установки «Зона-03» с расположением затравки в нижней (холодной) части блока-кристаллизатора. Кристаллизация осуществлялась путем перемещения температурного профиля с постоянным заданным осевым градиентом температуры  $T_Z \sim 10$  град/см посредством программного управления работой нагревателей при неподвижном образце, что позволяет избежать нежелательных вибраций от работы механизма перемещения. Расчетная скорость роста  $V_p \sim 5$  мм/час. Для исключения свободной поверхности расплава и устранения термокапиллярной конвекции Марангони торцевая поверхность расплава закрывалась графитовым плунжером.

Для исследования выращенные кристаллы разрезали на продольные и поперечные пластины, которые подвергались полному циклу механической обработки с финишной химико-механической полировкой для удаления нарушенного слоя. Исследование однородности и структурных особенностей кристалла проводили методами рентгеновской топографии и металлографии. Полосы роста выявляли селективным химическим травлением.

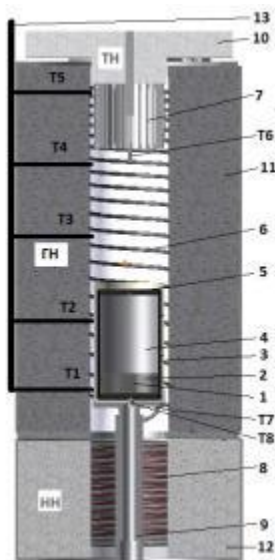


Рис. 2. Схематическое изображение теплового блока-кристаллизатора: ТН – торцевой нагреватель; ГН – градиентный нагреватель; НН – нижний нагреватель; Т1, Т2, Т3, Т4, Т5 - кабельные термодпары на ГН;

1- кварцевая ампула; 2 - заправка из монокристалла Ge(Ga); 3 - графитовый тигель; 4 - расплав Ge(Ga); 5 - крышка из графита; 6 - спираль основного нагревателя; 7 - спираль торцевого нагревателя; 8 - спираль нижнего нагревателя; 9 - металлический стержень с держателем ампулы; 10 - теплозащитный материал ТН; 11 - теплозащитный материал ГН; 12 - теплозащитный материал НН.

### Результаты и обсуждение

На Рис.3, 4 и 5 продемонстрированы результаты исследований структурного совершенства полученных кристаллов.

На Рис.3 представлены данные металлографического исследования кристалла Ge(Ga), выращенного на модернизированной установке «Зона-03». В заправке, выращенной методом Чохральского, отчетливо выявляются «вращательные» полосы роста с периодичностью ~ 40 мкм. В перекристаллизованной части (ПЧ) полосы роста отсутствовали.

На Рис.4 представлен коллаж из микрофотографий продольного среза кристалла Ge(Ga), выращенного на установке МЭП-01. На вставках видно, что в ПЧ, в отличие от заправочной части (ЗЧ), выявляются лишь единичные ПР.

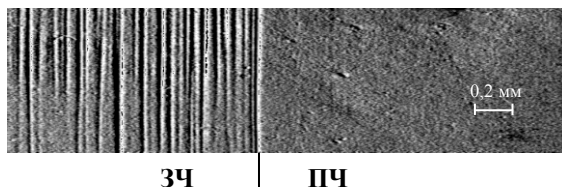


Рис.3. Микрофотография поверхности пластины, вырезанной из кристалла Ge(Ga), выращенного на установке «Зона-03».

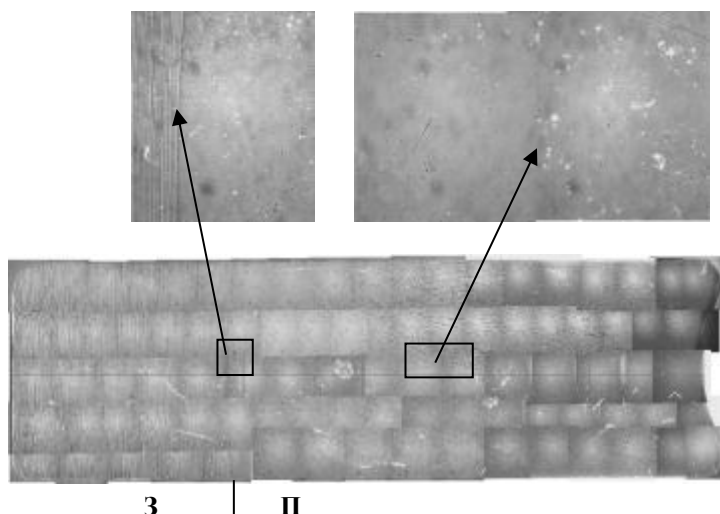


Рис.4. Металлографическое изображение структурных особенностей продольной пластины Ge(Ga) (ориентация  $\{110\}$ ), выращенного на установке МЭП-01.

На Рис.5 приведена рентгеновская топограмма кристалла GaSb(Te), полученная методом аномального прохождения рентгеновских лучей ( $\text{MoK}_\alpha$ -излучение, 220-отражение). Видно, что в условиях нестационарного роста (затравка, выращенная методом Чохральского) происходит формирование интенсивных примесных полос роста. В перекристаллизованной в условиях ослабленной конвекции части кристалла (ПЧ) полосы роста отсутствуют.

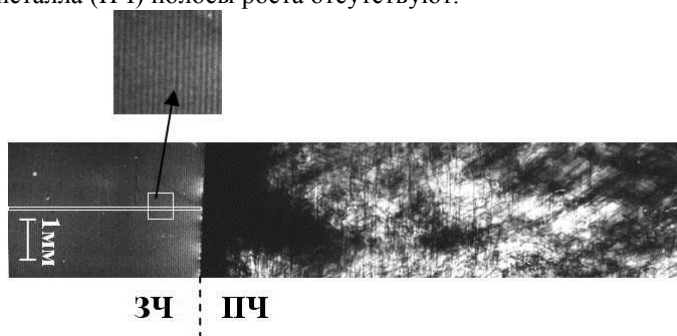


Рис.5. Рентгеновская топограмма продольного (110) среза кристалла GaSb(Te), выращенного на установке «Полизон». Метод АПРЛ, MoK $\alpha$  излучение, асимметричное отражение 220.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при росте вертикальным методом Бриджмена с нагревом сверху, могут быть реализованы стационарные условия роста без образования полос роста в перекристаллизованной части кристалла.

### **Заключение**

На основании расчетно-экспериментальных исследований при выращивании монокристаллов полупроводников GaSb(Te) и Ge(Ga) методом вертикальной направленной кристаллизации, установлено, что устранение свободной поверхности расплава (конвекции Марангони) и минимизация радиального температурного градиента приводят к уменьшению интенсивности конвективных течений и приближению к условиям характерным для микрогравитации и, соответственно, повышению микрооднородности выращиваемых кристаллов.

Сделанные выводы подтверждаются, в частности, улучшенными характеристиками термофотозлектрических преобразователей, изготовленных с использованием более однородных подложек GaSb:Te [4].

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

### **Литература**

1. Мюллер Г. Выращивание кристаллов из расплава. Конвекция и неоднородности. - Пер. с англ. М.: Мир, 1991. - 143 с.
2. Захаров Б.Г., Волков П.К., Серебряков Ю.А., Стрелов В.И., Осипьян Ю.А. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. - 2001. - № 9. - С. 48.
3. Захаров Б.Г., Стрелов В.И., Осипьян Ю.А. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. - 2009. - № 2. - С. 3.
4. Серебряков Ю.А., Сидоров В.С., Прохоров И.А., Коробейникова Е.Н., Власов В.Н., Артемьев В.К., Фоломеев В.И., Шульпина И.Л., Паханов Н.А. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. - 2014. - № 7. - С. 49.
5. Серебряков Ю.А., Захаров Б.Г., Сидоров В.С., Прохоров И.А., Коробейникова Е.Н., Власов В.Н., Артемьев В.К., Фоломеев В.И., Трегубенко А.А. // Труды регионального конкурса проектов

фундаментальных научных исследований. - Калуга. - Вып. 20. - 2015. - С. 72.

6. Картавых А.В. Микрогравитационная чувствительность легированных расплавов полупроводников при их кристаллизации в космосе // Кристаллография. – 2000. - Т.45. - №6. - С.1108-1113.

7. Мильвидский М.Г., Вереzub Н.А., Картавых А.В., Копелиович Э.С., Простомолотов А.И., Раков В.В. Выращивание монокристаллов полупроводников в космосе: результаты, проблемы, перспективы // Кристаллография. – 1997. - Т.42. - №5. - С.913-923.

8. Земсков В.С., Раухман М.Р., Шалимов В.П. Гравитационная чувствительность расплавов при выращивании кристаллов InSb:Te методами Бриджмена и бестигельной зонной плавки в условиях микрогравитации // Космические исследования. – 2001. - Т.39. - №4. – С.375-383.

9. Бармин И.В., Волков М.В., Егоров А.В., Реут Э.Ф., Сенченков А.С. Результаты измерения ускорений технологических установок на борту космических аппаратов ФОТОН // Космические исследования. – 2001. - Т.39. - № 4. - С.407-418.

10. Волков М.В., Егоров А.В. Методы, средства и результаты диагностики технологических установок на борту космических аппаратов "Фотон" // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2001. - №6. - С.37-66.

11. Strelov V.I., Korobeynikova E.N., Folomeev V.I. Control of Convective Processes in a Melt for Growth of Doped Semiconductor Crystals with High Homogeneity of Properties // Crystal Growth & Design. – 2011. – Vol. 11. – P.69 – 74.

УДК 629.78

eLIBRARY.RU: 89.00.00

**Дубинин В.И.**

кандидат технических наук

заместитель начальника

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

**Корзун В.Г.**

Герой Российской Федерации

летчик-космонавт Российской Федерации

начальник управления

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Звездный городок

**Темарцев Д.А.**

кандидат технических наук  
заместитель начальника отдела  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок  
**Митина А.А.**  
кандидат технических наук  
ведущий научный сотрудник  
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»  
Звездный городок

**ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ  
Ю.А. ГАГАРИНА.  
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ**

**YU.A. GAGARIN RESEARCH & TEST COSMONAUT TRAINING  
CENTER. CREATION AND DEVELOPMENT**

**Аннотация.** 11 января 2020 год Центру подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю.А. Гагарина исполнилось шестьдесят лет. В статье представлены основные этапы создания и развития ЦПК, а также основные достижения ЦПК за эти шестьдесят лет его функционирования.

**Ключевые слова:** пилотируемый полет в космос, организация, отбор, первый отряд, испытание, тренировка, развитие, тренажерная база, система подготовки, космонавт, международные пилотируемые программы, молодежь, итоги.

**Abstract.** On January 11, 2020, the Yu.A. Gagarin Research & Test Cosmonaut Training Center (CTC) turned sixty years old. The article presents the main stages of creation and development of the CTC, as well as the main achievements of the CTC for these sixty years of its operation.

**Keywords:** manned flight into space, organization, selection, first detachment, test, training, development, training base, training system, cosmonaut, international manned programs, youth, results.

2020 год является юбилейным для Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (рис. 1), которому 11 января исполнилось шестьдесят лет. Создание Центра неразрывно связано с началом эры пилотируемых полетов в космос.



**Рис. 1.** Центр подготовки космонавтов

Задача первого пилотируемого полета была определена Постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 22-10 от 05.01.1959 г. и № 569-264 от 22.05.1959 г. В октябре 1959 года в частях ВВС был начат отбор кандидатов в космонавты. Отбор был поручен авиационным врачам и врачебно-летным комиссиям, на которые был возложен контроль состояния здоровья летного состава в частях ВВС. Мнение главного конструктора космической техники С.П. Королёва, а также анализ, проведенный военными врачами, показал, что для первого полета человека в космос наиболее подходящими кандидатами являются военные летчики.

В процессе первичного отбора были рассмотрены документы на 3461 летчика истребительной авиации в возрасте до 35 лет. Из них для подготовки к космическим полетам были отобраны 20 человек (рис. 2). Они и составили первый отряд космонавтов, впоследствии названный «гагаринским».



**Рис. 2.** Состав первого отряда космонавтов: Иван Аникеев, Павел Беляев, Валентин Бондаренко, Валерий Быковский, Валентин Варламов, Борис Вольнов, Юрий Гагарин, Виктор Горбатко, Дмитрий Заикин, Анатолий Карташов, Владимир Комаров, Алексей Леонов, Григорий Нелюбов, Андриян Николаев, Павел Попович, Марс Рафиков, Герман Титов, Валентин Филатьев, Евгений Хрунов, Георгий Шонин

В конце 1959 года по ходатайству С.П. Королёва и Главнокомандующего ВВС К.А. Вершинина (рис. 3) было принято правительственное решение о создании в ВВС специального Центра подготовки человека к полетам в космос. На основе этого решения 11.01.1960 г. Главком ВВС издал директиву № 321141, в соответствии с которой были определены организационно-штатная структура Центра подготовки космонавтов (ЦПК) и общая численность личного состава.



Сергей Павлович Королёв



Константин Андреевич  
Вершинин

**Рис. 3.** Инициаторы создания Центра подготовки космонавтов: Сергей Павлович Королёв – советский ученый, конструктор ракетно-космических систем, председатель Совета главных конструкторов СССР, академик АН СССР; Константин Андреевич Вершинин – советский военачальник, Главнокомандующий Военно-воздушными силами СССР, Главный маршал авиации, Герой Советского Союза

Наиболее сложным был начальный этап работы, поскольку опыта организации такого вида деятельности еще не существовало. Командование ВВС поручило создание Центра подготовки космонавтов Николаю Петровичу Каманину. Вместе с ним приступил к этой работе боевой летчик-истребитель, участник войны Леонид Иванович Горегляд. Первым начальником ЦПК был назначен полковник медицинской службы Евгений Анатольевич Карпов – ведущий и наиболее авторитетный специалист в области авиационной медицины (рис. 4). 7 мая 1960 года Главком ВВС утвердил Положение о ЦПК ВВС, которым определялось, что ЦПК ВВС действует самостоятельно, входит в состав ВВС, а начальник ЦПК ВВС подчиняется заместителю Главкома ВВС по боевой подготовке через начальника службы авиационной медицины ВВС.



Николай Петрович  
Каманин



Леонид Иванович  
Горегляд



Евгений  
Анатольевич  
Карпов

**Рис. 4.** Создатели Центра подготовки космонавтов:

Николай Петрович Каманин – советский летчик и военачальник, генерал-полковник авиации, Герой Советского Союза, организатор и руководитель подготовки первых советских космонавтов (1961–1971); Леонид Иванович Горегляд – советский лётчик истребительной авиации, участник Великой Отечественной войны, Герой Советского Союза. Генерал-майор авиации; Евгений Анатольевич Карпов – советский врач и первый начальник Центра подготовки космонавтов, генерал-майор медицинской службы запаса.

В начале марта 1960 года первая группа кандидатов на космический полет прибыла на Центральный аэродром им. М.В. Фрунзе (рис. 5), 14 марта 1960 года с этой группой кандидатов на полет, уже назначенных к тому времени на должности слушателей-космонавтов, было проведено первое занятие по общекосмической подготовке.



**Рис. 5.** Первый набор космонавтов на лётной и парашютной подготовке

Подготовка первых слушателей-космонавтов складывалась из теоретических и практических занятий и тренировок (рис. 6).



**Рис. 6.** Тренировки на невесомость и центрифуге, и практическое занятие по астрономии

Отсутствие на центральном аэродроме в Москве базы для подготовки космонавтов, а также жилья для космонавтов и специалистов, потребовало поиска специальной территории для размещения Центра. Таким местом была выбрана территория бывшей воинской части связистов вдали от шумных магистралей и промышленных предприятий, окруженная лесом, рядом с военным аэродромом Чкаловский в получасе езды до космического предприятия С.П. Королёва.

Одновременно в Зеленом городке началось строительство тренажерной базы и жилья для космонавтов и обслуживающего персонала. Летом 1960 года ЦПК ВВС начал функционировать. Здесь продолжилась подготовка космонавтов к первому пилотируемому космическому полету (рис. 7).

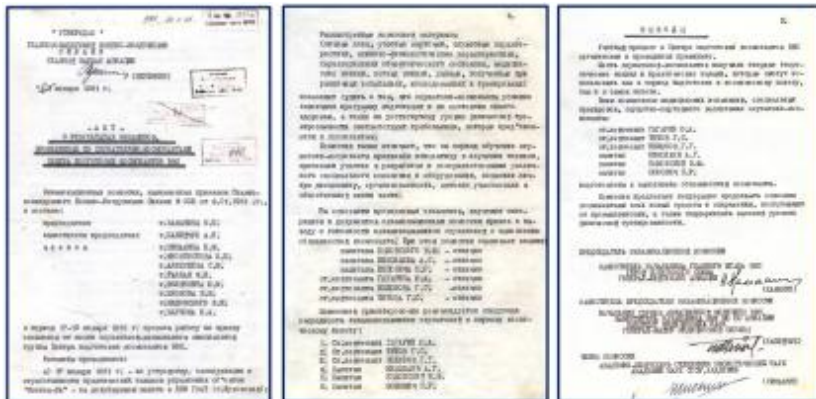


**Рис. 7.** Подготовка к первому пилотируемому полёту

Готовились шесть слушателей космонавтов: Юрий Гагарин, Герман Титов, Григорий Нелюбов, Андриян Николаев, Павел Попович и Валерий Быковский.

17 января 1961 года проводился экзамен в ЛИИ (г. Жуковский) по конструкции, эксплуатации и отработке навыков управления космическим кораблем (КК) «Восток-3А», а 18 января 1961 года – по специальным теоретическим курсам в Центре подготовке космонавтов.

Все слушатели-космонавты показали на экзамене отличные знания конструкции и правил эксплуатации КК «Восток», а также твердые практические навыки в управлении кораблем на различных этапах полета (рис. 8). Комиссией ориентировочно была определена последовательность готовности к первому космическому полёту: Гагарин, Титов, Нелюбов, Николаев, Быковский и Попович.



**Рис. 8.** Акт о результатах экзаменов, проведённых со слушателями-космонавтами Центра подготовки космонавтов ВВС

12 апреля 1961 года состоялся первый полёт человека в космос. 108 минутный полёт Юрия Гагарина на корабле «Восток-1» позволил проверить возможность пребывания человека в космосе.

6-7 августа 1961 г. Г.С. Титов совершил второй в мире космический полет на корабле «Восток-2». Продолжительность полета составила 25 часов 18 минут. Это был первый в мире космический полет длительностью более суток, который позволил сделать главный вывод: человек может жить и работать в невесомости (рис. 9).

Шаг за шагом создавалась и совершенствовалась система отбора и подготовки космонавтов, ее обеспечение – научное, методическое, медицинское, тренажерное, организационное и другие.



**Рис. 9.** О результатах двух первых полётов в космос

За 60 лет своего развития советская и российская система отбора и подготовки космонавтов превратилась в зрелую систему, имеющую высокий авторитет не только у нас в стране, но и среди иностранных и международных космических агентств. Ее отличительными особенностями являются: научная обоснованность, уникальность квалификации персонала, развитые техническая база (рис. 10), программно-методическое обеспечение и система планирования, в совокупности, обеспечивающие высокое качество подготовки космонавтов. Система отбора и подготовки космонавтов взаимодействует со всеми элементами космической инфраструктуры на всех этапах жизненного цикла пилотируемых космических программ: их формирования, проектирования и экспертизы космической техники, ее испытаний, выполнении космических полетов, оценки их результатов, создания научно-технических заделов по перспективным космическим программам и т.п. При этом основными функциями системы, в которых Центру отводится роль головной организации в ракетно-космической отрасли, являются отбор, профессиональная подготовка и послеполетная реабилитация космонавтов [1].



**Рис. 10.** Технические средства подготовки космонавтов

Вместе с развитием системы подготовки космонавтов изменялся и статус Центра. 7 октября 1965 года Центр подготовки космонавтов ВВС был переименован в 1 Центр подготовки космонавтов, что

придало Центру новый межведомственный статус. Увеличение числа решаемых в космосе задач потребовало и увеличения числа космонавтов. Кроме того, развитие Центра подготовки космонавтов поставило вопрос о расширении возможностей авиационного обеспечения его работы. Так, 24 февраля 1967 года Генеральный штаб МО СССР принял решение о формировании Отдельного исследовательского тренировочного авиационного полка и в марте 1967 года определил дату начала его формирования – 1 апреля 1967 года и место дислокации – аэродром Чкаловский. Командиром полка был назначен летчик-испытатель Серёгин Владимир Сергеевич.

В период подготовки по лунной программе для обеспечения безопасности посадки лунной кабины на поверхность Луны в авиаполку было создано вертолётное звено. На этих вертолётах как на аналогах лунной кабины отрабатывались отдельные элементы завершающего этапа полета. Особое внимание уделялось совершенствованию навыков глазомерного определения расстояния до места «прилунения», управлению летательным аппаратом на режимах, близких к критическим. По результатам этих тренировок командованием ВВС было сделано заключение о готовности экипажей к выполнению лунного полета. Работы по лунным программам продолжались до начала 70-х годов, затем были прекращены.

30 апреля 1968 года постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР в целях увековечивания памяти космонавта номер один, погибшего при выполнении тренировочного авиационного полета, 1 Центру было присвоено имя Юрия Алексеевича Гагарина (рис. 11), а 70-му отдельному исследовательскому тренировочному авиаполку особого назначения присвоено имя Героя Советского Союза В.С. Серёгина.



**Рис. 11.** В 1968 году 1 Центру было присвоено имя Юрия Алексеевича Гагарина

В 1969 году 1 Центр был преобразован в 1 Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов им.

Ю.А. Гагарина с правами и статусом НИИ первой категории. 90-е годы прошлого века ознаменовали начало масштабного международного сотрудничества в рамках проекта создания и эксплуатации Международной космической станции.

В 1995 году в целях повышения эффективности использования научно-технического потенциала Российской Федерации в области пилотируемых космических полетов и подготовки космонавтов для обеспечения выполнения Федеральной космической программы и международных обязательств России, постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 1995 года № 478 на базе 1-го НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина и 70-го отдельного испытательно-тренировочного авиационного полка особого назначения имени В.С. Серёгина был создан Российский государственный научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Центр находился в ведении Министерства обороны Российской Федерации и Российского космического агентства.

В 2008 году распоряжением Правительства Российской Федерации № 1435-р от 1 октября 2008 года Центр получил новый статус – федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина».

В настоящее время НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина находится в ведении Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос». Центр унаследовал от предыдущих структур все основные функции и накопленный опыт в виде сложившейся системы отбора, подготовки и послеполетной реабилитации космонавтов.

Это преобразование потребовало решения целого комплекса сложных вопросов, таких, как передача ранее закрепленного за Министерством обороны необходимого для обеспечения деятельности учреждения имущества, разделение жилой и технической территорий, разделение и оформление земельных участков. Вместе с тем, в новом статусе Центр продолжает вести интенсивную работу по подготовке российских и иностранных космонавтов (астронавтов) по программе Международной космической станции и обеспечению космических полетов. Одной из особенностей деятельности Центра в современных условиях является необходимость проведения подготовки экипажей в тесной связке с международными партнерами-участниками программы МКС (США, Канада, Япония, странами Евросоюза) [2].

За прошедшие шестьдесят лет отечественная система отбора и подготовки космонавтов обеспечила эффективное выполнение

множества национальных и международных пилотируемых программ (рис. 12). В их числе программы: «Восток», «Восход», «Союз», лунные программы 7К-Л1 и Н1-Л3, «Алмаз», «Буран», «Салют», «Мир». Среди международных программ следует выделить: ЭПАС, «Интеркосмос», «Евромир-95», «Евромир-97», «Мир-Шаттл», «Мир-НАСА», МКС.



**Рис. 12.** Участники программы «Союз-Аполлон» и современных международных программ

За шестидесятилетнюю историю в НИИ ЦПК было осуществлено 18 наборов космонавтов. Кроме этого производились наборы космонавтов в ракетно-космической корпорации «Энергия», ИМБП Минздрава и других организациях космической отрасли.

В соответствии с приказом руководителя Роскосмоса от 7 декабря 2010 года № 197 в целях повышения эффективности отбора и подготовки космонавтов и обеспечения скоординированной государственной политики в области пилотируемых космических полетов на базе ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» с 1 января 2011 года создан единый отряд космонавтов Федерального космического агентства (в настоящее время – отряд космонавтов ГК «Роскосмос»). Если раньше при отборе космонавтов в основном проверялись медицинские и психологические параметры кандидатов, то теперь количество тестовых проверок значительно расширено. Введена конкурсная система. С 2019 года проходит очередной отбор претендентов в кандидаты в космонавты (рис. 12).



**Рис. 12.** Новый набор в отряд космонавтов

В Центре подготовки космонавтов был создан первый в России Космоцентр (рис. 13). Более 5 тысяч школьников и студентов посещают его ежегодно. Для школьников ежегодно проводится международный конкурс «Звёздная эстафета». Студенты российских ВУЗов участвуют в конкурсе стипендий имени Ю.А. Гагарина.



**Рис. 12.** Молодежный образовательный Космоцентр

В качестве основных наиболее значимых достижений Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина нужно отметить следующие:

- осуществлена подготовка к первому полету человека в космос;
- осуществлена подготовка к полету первой женщины-космонавта;
- создана уникальная отечественная система отбора и подготовки космонавтов для выполнения космических полетов;

- обеспечено выполнение всех отечественных и совместных пилотируемых космических программ;
- создана система послеполетной реабилитации космонавтов;
- на базе ЦПК в 2011 году создан единый отряд Роскосмоса;
- обеспечивается подготовка космонавтов к крупномасштабной программе научных исследований и экспериментов в космосе;
- созданы уникальные ТСПК (комплексные и специализированные тренажеры ПКА, центрифуга, гидролаборатория, самолеты-лаборатории и др.);
- в рамках международного сотрудничества создана многосегментная подготовка экипажей МКС с использованием баз международных партнеров;
- на базе ЦПК создано административно-территориальное образование – Звездный городок.

В настоящее время ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» является всемирно признанной организацией, обеспечивающей отбор, профессиональную подготовку и послеполетную реабилитацию космонавтов.

### Литература

1. Климук П.И. Учебник по курсу «Российская система подготовки космонавтов» / Петр Ильич Климук, Владимир Ильич Ярополов. – Звёздный городок Московской области: РГНИИЦПК имени Ю.А. Гагарина, 2003. – 110 с.
2. Власов П.Н. 60 лет ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» – задел на будущее // Пилотируемые полеты в космос. – 2020. – № 1(34). – С. 7-26.
3. От подготовки до космического полета. Особенности профессиональной деятельности космонавта-испытателя / Маленченко Ю.И., Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Квасова Е.А. // Материалы 11 Международной научно-практической конференции, Звездный городок, 2015.
4. К вопросу о методическом обеспечении подготовки космонавтов /Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Степанов Э.Н., Шуров А.И. // Материалы I Научные чтения памяти К.Э. Циолковского, г. Калуга 2015.
5. Технологии обучения специалистов в интересах подготовки космонавтов к выполнению программы космического полета / Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Митина А.А., Шуров А.И. Материалы

международной научно-практической конференция «ЭРГО 2018: Человеческий фактор в сложных технических системах и средах», г. Санкт-Петербург 2018.

6. Этапы становления и развития 1-го управления Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (к 50-летию) / Кондрат А.И., Орешкин Г.Д., Кондратьев А.С., Шуров А.И. // Материалы XXV Годиной научной международной конференции Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва 2019.

7. О комплексном тренажере для первого пилотируемого полета ПТК / Кондрат А.И., Орешкин Г.Д., Кондратьев А.С., Шуров А.И. «Федерация» // Материалы XLVI Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина, г. Гагарин 2019.

8. Профессиональные стандарты для специалистов в области Пилотируемой космонавтики / Крючков Б.И., Саев В.Н., Орешкин Г.Д., Долгов П.П., Виноградов Ю.А., Каспранский Р.Р. // Пилотируемые полеты в космос: журнал. – 2020, – № 1(22).

9. Основные результаты подготовки и деятельности экипажа МКС-60/61при выполнении программы космического полета / Скворцов А.А., Орешкин Г.Д., Кондрат А.И., Медведев А.А., Сабуров П.А. // Пилотируемые полеты в космос: журнал. – 2020, – № 2(35).

УДК 629.78

eLIBRARY RU: 29964712

**Щитов А.Н.**

аспирант ФГБОУ ВО

«Юго-Западный государственный университет»

**Титенко Е.А.**

ведущий научный сотрудник ФГБОУ ВО

«Юго-Западный государственный университет»

**Шиленков Е.А.**

директор НИИ КП и РЭ, ФГБОУ ВО

«Юго-Западный государственный университет»

**Артемьев О.Г.**

космонавт-испытатель, 3 класса отряда

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина»

Звездный городок, Московская область

**Самбулов С.Н.**

академик РАКЦ, главный специалист

корпорации ПАО РКК «Энергия»

**МАЛЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ДЛЯ НАУЧНО-  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ  
КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «РАДИОСКАФ»**

**SMALL SPACECRAFT FOR SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL  
ACTIVITIES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE RADIOSCAF  
SPACE EXPERIMENT**

Создание наноспутников формата CubeSat представляет перспективное развитие космонавтики, которая имеет выгодные экономические показатели запусков и вывода на орбиту малых космических аппаратов (МКА) по сравнению с макроспутниками и космическим станциями [1-4]. Среди перспективных направлений применения наноспутников выделяются задачи дистанционного зондирования Земли, организации глобальной системы связи непрерывного мониторинга целевых объектов и территорий. Современные МКА по массогабаритным показателям (вес до 10 кг) имеют ограниченные возможности оценки и определения собственного местоположения, что не позволяет решать задачи космического зондирования объектов Земли в любых точках околоземной орбиты. Применяемые МКА в большинстве случаев не имеют активной системы стабилизации и системы передачи координат, поэтому они не в состоянии определять свое местоположения по картам звёздного неба или по снимкам земной поверхности. Вместе с тем МКА потенциально в состоянии принимать координаты от подвижных объектов (воздушных судов или космических станций), передаваемые с помощью датчиков системы автоматического зависимого наблюдения-вещания АЗН-В.

Среди основных научно-исследовательских направлений Юго-Западного государственного университета в части разработки МКА и проведения экспериментов выделяются:

- изучение прикладных вопросов передачи и приема видео- и речевой информации (передача позывных, приветствий на различных языках);
- проведение измерений физических характеристик космоса или характеристик особых участков Земной поверхности (электрическая проницаемость, магнитная напряженность);
- разработка модулей и узлов обнаружения и анализа сигналов радиотехнических средств и определения их местоположения.

В 2021 году планируется к запуску МКА ЮЗГУ-55, имеющий расширенные функциональные возможности:

- адаптивная модель энергообеспечения МКА, позволяющая изменять режим работы аппарата в зависимости от объема накопленной энергии;
- система активной ориентации;
- добавление блоков приема-передачи сигналов в формате АЗН-В.

Данные функциональные возможности послужили основой планирования или проведения космических экспериментов (КЭ) по синхронной передаче данных в наземный центр и организации ретрансляционной передачи данных между МКА, распределенных в космическом пространстве.

В программе полёта экипажей МКС есть три космических эксперимента (КЭ), связанных с радиолобительской деятельностью, в том числе с привлечением обучающихся (школьники, студенты).

Третий КЭ «Радиоскаф» заключается в разработке и запуске малых космических аппаратов, несущих в своем составе модули полезной нагрузки по приему-передаче данных. В современных условиях обеспечения безопасности полетов воздушных судов (ВС) особенный интерес представляют модули полезной нагрузки, обеспечивающие прием и дешифрирование сигналов АЗН-В с воздушных судов на борту МКА с целью обеспечения безопасности воздушных полетов.

Постоянно передаваемые координаты, скорость и курс ВС являются важнейшими летными характеристиками ВС, используемыми в информационно-технических системах обеспечения безопасности полетов. Кроме того, сигналы АЗН-В могут приниматься и обрабатываться не только в наземном пункте управления, но и на борту другого ВС или космического аппарата. Тем не менее, в настоящее время оригинальных отечественных схем и алгоритмических решений, полноценно использующих систему АЗН-В с учетом ограниченных вычислений на борту малых космических аппаратов нет, что делает третий КЭ «Радиоскаф» весьма значимым на практике.

Главный замысел и актуальность исследования связаны с разработкой структурной схемы модуля определения местоположения малых космических аппаратов на основе сигналов АЗН-В. Совмещение процессов приема, декодирования сообщений и накопления данных от АЗН-В передатчиков, а при необходимости – передачи данных о ВС в наземные пункты управления позволяет существенно повысить использования МКА.

Таким образом, разработка МКА и экспериментальная проверка возможностей приема-передачи сообщений АЗН-В является дальнейшим шагом развития космического эксперимента «Радиоскаф».

### **Литература**

1. Автономная интеллектуальная группировка малых космических аппаратов – космический эксперимент «РадиоСкаф-5». Атакищев О.И., Шиленков Е.А., Фролов С.Н., Титенко Е.А., Щитов А.Н., Зарубин Д.М. Известия Института инженерной физики. 2020. № 1 (55). С. 42-48.
2. Расстояние от точки до точки: формулы, примеры, решения. Электронный ресурс. URL: (<https://zaochnik.com>).
3. О.Г. Артемьев, С.Н. Самбуров, Е.А. Шиленков, С.Н. Фролов, А.Н. Щитов. Результаты автономного космического полёта интеллектуальной группировки МКА в рамках космического эксперимента «РадиоСкаф». Радио 2020. №4 (163) С. 25-34.
4. О.Г. Артемьев, С.Н. Самбуров, Е.А., С.Г. Емельянов, О.Г. Ларина, Шиленков, С.Н. Фролов, А.Н. Щитов. Радилюбительские проекты на МКС. Радио 2021. №4 (175) С. 7-12.
5. Frolov S., Chadrina O., Titenko E., Shitov A., Andrey Kh., Dmitry T., Andrey G. Development of a method to determine the location of a nanosatellite using ADS-B // Revista Tecnica de la Facultad de Ingenieria Universidad del Zulia. 2020. T. 43. № S1. Pp.

УДК 37

eLIBRARY.RU: 14.35.05

**Лосицкий В.П.**  
директор Фонда А.А. Сереброва

**ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ В ЗАТО «ЗВЕЗДНЫЙ ГОРОДОК»  
«ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА  
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРОВ  
УВОЛЬНЯЕМЫХ В ЗАПАС ДЛЯ РОССИЙСКИХ ШКОЛ  
ИМЕНИ М.Л. ПОПОВИЧ»**

**THE PROJECT OF CREATING A STAR CITY «FEDERAL  
CENTER PEDAGOGICAL TRAINING OF RETIRED OFFICERS  
FOR RUSSIAN SCHOOLS NAMED AFTER M.L. POPOVICH»**

В последние годы в России созрело понимание необходимости интенсивного развития экономики и укрепления обороноспособности страны. Выполнение этой задачи невозможно без экстренной организации по подготовке высококвалифицированных, молодых кадров, способных развивать современную науку и создавать конкурентоспособную технику, отвечающую мировым стандартам.

Протестные акции прошедшие 23 января в нашей стране, а также трагические события связанные с гибелью в школах, от рук молодых террористов наших детей, показали необходимость активного влияния общества на интеллектуальную составляющую детей и молодежи. Важнейшим фактором формирования патриотических и профессиональных качеств подрастающего поколения, всегда и во всем мире являлись достижения в научно-техническом направлении. Общество должно противопоставить не только механизм запретительных и ограничительных мер в области формирования взглядов подрастающего поколения, но и предложить новую повестку для наших детей, которая бы опиралась на национальные достижения нашей страны в области науки и техники.

Важной составляющей патриотического и технического направления у подрастающего поколения является система; наставника, воспитателя, гражданина. Которая нацелена на выявление и развитие технических способностей школьников на ознакомление их с широким кругом профессий, К сожалению в сегодняшней Российской школе фактически отсутствует институт наставника, воспитателя, человека личный пример жизни которого был-бы предметом для подражания. Многовековой опыт нашей страны говорит о том, что один из основных столпов российского общества всегда являлся офицерский корпус, это люди честно и добросовестно служившие своей стране.

Современная Российская Армия это «сплав» отечественных научно-технических достижений. Офицеры которым доверена современная военная техника обладают колоссальным профессиональным опытом, являясь фактически педагогами личного состава вверенного им подразделения. Будучи при этом патриотами своей страны, ее истории, трагических и героических периодов развития России.

Потенциал Российского офицера увольняемого в запас, необходимо использовать с целью введения в структуру Российской школы; наставника, педагога, учителя. С целью реализации заявленной темы считаю возможным предложить к рассмотрению проект создания на базе ЗАТО Звездный Город «Федерального Центра педагогической

подготовки офицеров увольняемых в запас для Российских школ имени М.Л. Попович», далее «ФЦП им. М.Л. Попович».

В качестве алгоритма реализации данного проекта считаю возможным предложить следующие решение. По линии Министерства обороны России при увольнении офицера в запас предложить ему прохождение в течении трех месяцев ускоренных педагогических курсов в рамках «ФЦП им. М.Л. Попович», с проживанием на территории ЗАТО Звездный городок. После окончания педагогических курсов офицер остается в том регионе, где он закончил прохождение службы и трудоустраивается в школу региона. Основное направление при реализации данного проекта уделить аэро-космическому образованию, как наиболее перспективному научно- техническому направлению в современном мире. В качестве предметов которые могут преподавать офицеры увольняемые в запас это: физика, биология, астрономия, ОБЖ.

Источник финансирования программы: долевое участие бюджета Министерства обороны РФ и Министерства Просвещения РФ. Разработку учебной программы поручить Министерству Просвещения РФ, Академии Наук РФ, Госкорпорации Роскосмос.

На базе полученных методических программ создать методический центр Министерства Просвещения РФ, на территории ЗАТО Звездного городка с целью тиражирования и продвижению аэро-космических методик в образовательных учреждениях страны.

Этот проект глубоко символичен:

1. М.Л. Попович была летчиком, педагогом воспитавшая элиту Российских пилотов. Поэтому считаю абсолютно заслуженным, если этот центр будет носить ее имя.
2. Центр создается на месте, где впервые в истории человечества была создана первая Школа Космонавтов.
3. ЗАТО Звездный Городок обладает уникальным единственным в мире профессорско-преподавательским составом.
4. В шаговой доступности находится единственный в мире «Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» обладающий полным циклом методик и космических образовательных программ для подготовки космонавтов.
5. Единственная в мире тренажерная база.
6. Вокруг города расположены наши ведущие аэро-космические предприятия, где созданы уникальные музеи и образовательные центры.

**Докучаев Л.В.**  
доктор технических наук  
профессор, академик РАКЦ  
главный научный сотрудник  
АО «ЦНИИмаш», г. Королев

## **ПИОНЕР ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ МИХАИЛ КЛАВДИЕВИЧ ТИХОНРАВОВ**

### **ABOUT THE PIONEER OF PRACTICAL COSMONAUTICS MIKHAIL KLAVDIEVICH TIKHONRAVOV**

**Аннотация.** Излагаются основные этапы жизни и деятельности ближайшего сподвижника С.П. Королева. Обсуждается, как М.К. Тихонравов со своей группой молодых энтузиастов обосновал техническую возможность создания искусственного спутника Земли и активно участвовал в проведении запусков первых космических аппаратов.

**Ключевые слова:** запуск, спутник, космический аппарат, история космонавтики

**Annotation.** The main stages of the life and activity of the closest associate of S.P. Korolev are described. It is discussed how M.K. Tikhonravov with his group of young enthusiasts justified the technical possibility of creating an artificial satellite of the Earth and actively participated in the launches of the first spacecraft.

**Keywords:** launch, satellite, spacecraft, history of astronautics.



Заслуженный деятель науки и техники Михаил Клавдиевич ТИХОНРАВОВ родился в начале XX века (16.07.1900) во Владимире

В 1925 году после окончания Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского становится руководителем моторной группы в КБ Поликарпова Н.Н., а затем в КБ Григоровича Д.П. Совместно с Сергеем Павловичем Королёвым, Фридрихом Артуровичем Цандером, Юрием Александровичем Победоносцевым участвовал в создании Московской группы изучения реактивного движения (ГИРД).

Под руководством С.П. Королёва и по проекту М.К. Тихонравова создана первая отечественная (на гибридном топливе) ракета «09», запущенная 17 августа 1933 года с полигона в Нахабино, Московской области.

15 августа 1937 года созданная им ракета «Авиавнито» поднялась на высоту 3000 метров.

25 ноября 1933 года с Нахабинского полигона стартовала первая жидкостная ракета «ГИРД-Х», созданная также под руководством С.П. Королёва и М.К. Тихонравова.

При пуске ракета взлетела вертикально на высоту 75-80 метров, затем, вследствие разрушения крепления двигателя и трубки горючего, круто отклонилась от вертикали и упала на расстоянии около 150 метров от места старта.

Конструкция ракеты «ГИРД-Х» получила развитие в более совершенных советских ракетах, созданных в 1935-1937 годы.

Огромное влияние на Тихонравова оказали работы выдающегося теоретика ракетной техники Константина Эдуардовича Циолковского, с которым в 1934 году Михаилу Клавдиевичу посчастливилось



встретиться и пообщаться.

До войны работал начальником группы в РНИИтяжпроме. Здесь он создает оригинальный экспериментальный ЖРД-208 с изменяемой фор-камерой и ЖРД-605 с изменяемым объемом камеры сгорания. Одна

за другой публикуются его научные работы с результатами исследований, большинство из которых сразу же находят применение в практической деятельности конструкторов РНИИ.

В годы войны занимался разработкой пусковых установок БМ-13 (легендарная «Катюша») и новых реактивных снарядов для Гвардейских минометных частей. Он возглавил группу по разработке конструктивных схем нового экспериментального истребителя-перехватчика «З02П» с силовой установкой, состоящей из ЖРД и двух ПВРД. В 1944-1946 годах он становится начальником лаборатории в НИИ-1 Наркомата авиационной промышленности.

Постановлением Совета Министров СССР № 1017-419сс от 13 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения», подписанным И.В.

Сталиным, под эгидой Министерства вооружения (Д.Ф. Устинов) на базе артиллерийского завода 88 в Подлипках был образован НИИ-88, в котором работал С.П. Королев. Одновременно в Министерстве обороны маршал Г.К. Жуков «взял космос на себя», и в соседнем Болшево был образован Научно-исследовательский институт № 4 (НИИ-4) - Институт реактивного вооружения. Инженер-полковник Тихонравов М.К. становится заместителем начальника НИИ-4 по жидкостным реактивным снарядам.



*Состав 1-го сектора НИИ-4, 1947 г. Слева направо сидят: В. И. Коршин, К. Д. Масленников, М. К. Тихонравов, Н. Г. Чернышев, Л. П. Серопов; стоят: И. Е. Шашков, П. В. Мосолов, И. В. Жданов, А. Г. Жаворонков, Н. А. Даев, В. Н. Галковский*

В это время М.К. Тихонравов возглавил исследования по возможности использования жидкостных реактивных снарядов для целей космонавтики. Первым результатом этих исследований был эскизный проект геофизической ракеты ВР-190 для изучения верхней атмосферы на высотах до 190 км.

14 апреля 1947 года он был избран Членом-корреспондентом Академии артиллерийских наук по отделению реактивного вооружения.

Наряду с основной деятельностью в институте в первые послевоенные годы, глубоко анализируя развитие советской и германской ракетной техники, М.К. Тихонравов со своим помощником Игорем Мариановичем Яцунским и учениками Г.Ю. Максимовым, Б.С.Разумихиным, Л.Н. Солдатовой и Я.И. Колтуновым начал работать над обоснованием возможности создания жидкостной баллистической ракеты, способной достичь первой космической

скорости. Наличие такой ракеты, как считал М.К. Тихонравов, решило бы две проблемы: во-первых, послужило бы укреплению обороноспособности страны и, во-вторых, обеспечило бы возможность создания искусственного спутника Земли и вывод человека в космос —реализацию его заветной мечты.

М.К. Тихонравов предлагает объединить несколько уже летающих ракет в систему соединенных между собой ракет, назвав ее «пакетом». Когда «пакет» пролетит часть пути, топливо одной из ракет будет перелито в другую — основную, и та, находясь уже на большой высоте и имея большую скорость, окажется опять полностью заправленной. Однако выступления Михаила Клавдиевича по этому вопросу на научных конференциях в институте и в Академии имени Ф.Э. Дзержинского (в 1948-м и в 1950 годах, соответственно) не только не встретили понимания, но и были объявлены «фантастическими идеями». Поддержали Тихонравова тогда только Президент Академии артиллерийских наук Анатолий Аркадьевич Благонравов, и член-корреспондент Академии артиллерийских наук, Главный конструктор ОКБ-1 Сергей Павлович Королёв.

В итоге, в феврале 1950 года М.К. Тихонравов был снят с должности заместителя начальника НИИ-4 и понижен в должности до научного консультанта института по жидкостным реактивным снарядам.

Однако, Сергею Павловичу Королеву понравилось направление исследований. Он счел его перспективным и заключил с НИИ-4 договор по исследованию возможностей создания дальних баллистических ракет пакетной схемы. Для выполнения договора группу Тихонравова усилили молодыми специалистами А.В. Брыковым, И.К. Бажиновым, О.В. Гурко, а также работавшими ранее с Тихонравовым сотрудниками В.Н. Галковским и Г.М. Москаленко. В конце 1951 года группа Тихонравова выпустила три тома отчета с теоретическими исследованиями по обоснованию возможности создания межконтинентальной баллистической составной ракеты, а также проекты двух вариантов экспериментального «пакета» из одноступенчатых ракет разработки ОКБ Королева, где учли все критические замечания, высказанные при обсуждении докладов Тихонравова. В конце 1950 года Сергей Павлович, видимо, очень веривший в перспективность «пакетной схемы», для надежности заказал аналогичное исследование еще и ученым института М.В. Келдыша. На основании этих разработок была сконструирована впоследствии ракета Р-7.

В 1952 году группа Тихонравова в нерабочее время начинает исследования по проблемам выведения спутника на орбиту, работы бортовой аппаратуры, терморегулирования, метеоритной опасности, долговременности существования и входа в плотные слои атмосферы. Но уже в 1953 году руководство государства и Вооружённых сил было вынуждено обратить самое серьёзное внимание на развитие реактивного вооружения ввиду его ускоренного развития в США. Для группы Тихонравова было получено разрешение «свыше» на проведение работ по спутнику.



*Легендарная группа М.К. Тихонравова. Слева направо сидят: Л.Н. Солдатова, Г.М. Москаленко, В.Н. Галковский, М.К. Тихонравов, И.К. Бажинов; стоят: Г.Ю. Максимов, О.В. Гурко, И.М. Яцунский*

Михаил Клавдиевич продолжал «подпольно» работать над своими идеями в годы вынужденного отстранения от активной исследовательской работы. Он предоставил свои разработки, которые легли в основу дальнейших перспективных планов института.

26 мая 1954 г. С.П. Королёв представил в ЦК КПСС и СМ СССР докладную записку «Об искусственном спутнике Земли», подготовленную М.К. Тихонравовым. Этим было положено начало развертыванию работ по ракетно-космической технике в СССР. Тогда же Тихонравов предложил первую в СССР комплексную программу исследований космического пространства, утверждённую после ряда доработок в 1954 году Тихонравов явился автором первого доклада в Академии наук СССР о результатах проведённых исследований по обоснованию возможности запуска искусственных спутников Земли.

В 1955 году группа Тихонравова разрабатывает эскизный проект искусственного спутника Земли, предназначенного для проведения научных исследований в ближнем космосе с передачей полученных результатов на Землю по радиолинии спутник-Земля. В ходе исследований было получено много результатов.

В НИИ-4 руководство, заботясь о проблемах повышения обороноспособности страны, не приветствовало космическую тематику. С февраля 1955 года в ОКБ Королёва, Михаил Клавдиевич возглавил новый отдел проектирования искусственных спутников Земли, пилотируемых космических кораблей. В коллектив сотрудников этого нового отдела (Г.Ю. Максимов, Л.Н. Солдатов, К.П. Феоктистов, О.Г. Макаров, В.И. Севостьянов, Н.П. Береснев, А.А. Дашков, В.Н. Кубасов, В.В. Ивашкин, Н.А. Карбанов, В.С. Мелкумов и др.) вошли сотрудники части группы М.К. Тихонравова из НИИ-4, некоторые специалисты с опытом и, в основном, молодые специалисты. Тихонравов, перейдя на работу в ОКБ-1, вплотную занялся решением проектно-конструкторских задач по спутнику (объект Д). В это время в сентябре 1956 года американцы сделали попытку запустить спутник «Авангард», но потерпели неудачу. Тогда обе организации, ОКБ-1, в части носителя, и НИИ-4, в части траекторных и телеметрических измерений, стали напряженно готовить пуск простейшего спутника (ПС-1).

Коллективу Тихонравова выпала честь создания первого искусственного спутника Земли, успешно запущенного в космос 4 октября 1957 года и открывшего космическую эру в развитии человечества.

31 декабря 1957 года в связи с созданием ракеты Р-7 и успешным запуском первого искусственного спутника Земли и спутника с живым существом на борту большой группе учёных и инженеров в Кремле вручались Ленинские премии. Среди них М.К. Тихонравов, И.М. Яцунский, И.К. Бажинов и А.В. Брыков, которым премия была присуждена за обоснование возможности создания и запуска первого ИСЗ.

При непосредственном участии Тихонравова был спроектирован космический корабль «Восток-1», выведенный на космическую орбиту 12 апреля 1961 года с первым в мире лётчиком-космонавтом Юрием Алексеевичем Гагариным. М.К. Тихонравов принимал деятельное участие в работах по запуску первого пилотируемого космического корабля, за что 17 июня 1961 года ему присвоено звание Героя Социалистического Труда

Отдел. Тихонравов проектировал советские пилотируемые корабли, пилотируемые долговременные станции, принимал активнейшее участие в разработке искусственных спутников Земли различного назначения.



В дальнейшем отдел, под руководством Михаила Клавдиевича, занимался, в частности, разработкой тяжёлого межпланетного корабля для пилотируемого полёта на Марс.

В 1968 году он был избран Членом-корреспондентом Международной Академии космонавтики.

*Рисунок П.Э. Бенделя*

Тихонравов не прекращал преподавательской деятельности в этой области до последних дней своей жизни.

Он останется в нашей памяти как автор предложения по использованию «пакетной» схемы составной ракеты для создания ракеты-носителя, как организатор группы молодых ученых, проводивших под его руководством исследования по обоснованию технической возможности создания искусственного спутника Земли, как руководитель отдела ОКБ Королева С.П., где были разработаны проекты первых искусственных спутников Земли, пилотируемых кораблей, первых автоматических межпланетных и лунных аппаратов, как активный участник подготовки и проведения запусков космических аппаратов.

### **Литература**

1. Бажинов И.К. О работах группы М.К. Тихонравова в НИИ-4 Министерства обороны СССР. – Космонавтика и ракетостроение, 1(26). 2002, с.159-161
2. Брыков А.В. У космоса в плену. — М: Изд-во Центра перспективных технологий Международной инженерной академии. 2000, 120 с.
3. Евич А.Ф. Тихонравов Михаил Клавдиевич – Военно-промышленная комиссия. 60 лет на страже Родины, Арсеналы России, 2017.

Секция  
**«ФИЛОСОФСКО-КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ  
КОСМОНАВТИКИ»**

УДК008.001.14  
eLIBRARY.ru 13.00.00

**Грушевицкая Т.Г.**  
Кандидат философских наук  
доцент кафедры философии, культурологии  
и социально-культурной деятельности  
Калужского государственного  
университета им. К.Э. Циолковского

**СОВЕТСКАЯ НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА КАК ЗЕРКАЛО  
УСПЕХОВ КОСМОНАВТИКИ**

**SOVIET SCIENCE FICTION AS A MIRROR OF THE SUCCESS OF  
COSMONAUTICS**

**Аннотация.** Научная фантастика как сплав искусства и точного знания стала ярчайшим феноменом культуры середины XX века. Это связано с тем, что НФ является одной из форм современной мифологии, в рамках которой человечество осмысляет успехи в развитии науки и техники. Темы и сюжеты НФ произведений становятся зеркалом этих успехов, показывая эволюцию отношений человека, общества и науки. Рост или спад интереса к космической теме в НФ является иллюстрацией этой эволюции.

**Ключевые слова:** НФ, космос, космонавтика, писатели-фантасты, современный миф, сциентизм, антисциентизм

**Abstract.** Science fiction as a fusion of art and accurate knowledge has become the brightest cultural phenomenon of the mid-20th century. This is due to the fact that SF is one of the forms of modern mythology, within which humanity comprehends the successes in the development of science and technology. The themes and plots of SF works become a mirror of these successes, showing the evolution of human relations, society and science. The growth or decline of interest in the space theme in SF is an illustration of this evolution.

**Keywords:** SF, space, cosmonautics, science fiction writers, modern myth, scientism, anti-scientism

Сплав искусства и точного знания, каким является научная фантастика, является замечательным социокультурным феноменом, родившимся не ранее XIX века, в недрах романтизма, и связанным в своих истоках с успехами научно-технического прогресса и происходящего промышленного переворота, кардинально изменившего мир, но прежде всего – европейскую культуру. Следствием этих процессов стало формирование и распространение сциентистского мировоззрения, заставившего поверить большую часть человечества в безграничные возможности науки. К концу XIX века результаты научных исследований и технических изобретений стали повседневной реальностью. Осознать эту изменившуюся реальность, включить новые компоненты в картину мира стало настоятельной необходимостью. Но массовое сознание не знает математических формул, и для большинства людей, не имеющих специального образования, понять сущность большинства научных открытий не представляется возможным. И тогда на помощь приходит научная фантастика, перекладывающая непонятные формулы на язык художественного текста, облеченного в форму занимательного сюжета [4]. С этой точки зрения НФ становится частью современной мифологии, в которой вместо богов и героев древних мифов действуют наши современники и люди будущего, которые сами становятся как боги [18]. Хотя, безусловно, читатели НФ осознают, что эти произведения являются художественным вымыслом, а не подлинной реальностью, каковой всегда воспринимается любой миф.

Отражая рациональную сторону человека и рационального способа познания мира, НФ наполняет сухие, абстрактные естественнонаучные, социальные, философские гипотезы жизнью, превращая их в полнокровные художественные образы, доступные и понятные любому человеку, имеющему даже минимальное образование. [17] Таким образом, Нф стала порождением коренных сдвигов в жизни человечества, вполне адекватно отражая их [3].

Помогая читателю понять и принять научные открытия, НФ достаточно рано определила основной круг своих тем, важнейшими из них стали машина времени, пришельцы, необычные возможности самого человека и, конечно, космос. При этом привлекательность разных тем менялась в зависимости от отношения к науке в обществе, становясь своеобразным барометром этих отношений. Можно проследить эволюцию отношений человека, общества и науки по темам и сюжетам НФ произведений, увидев их взлеты и падения.

Так, первым «золотым веком» нашей отечественной НФ стали 1920 годы. Тогда, на волне революционного энтузиазма художественная

жизнь кипела, и популярность НФ литературы резко выросла. В это время многие издательства и журналы активно публикуют как отечественных, так и зарубежных авторов. Правда, большинство тех произведений сегодня известны лишь исследователям фантастики. Интересно, что в это время НФ в нашей стране не имела четких жанровых рамок и к ней с легкостью обращались как ученые, популяризируя свои идеи – В.А. Обручев [15], К.Э. Циолковский [21], так и маститые писатели – В. Катаев, М. Шагинян, Б. Лавренев, М. Булгаков. Среди них бесспорным шедевром стала «Аэлита» А.Н. Толстого [20]. В книге органично соединились темы революции в России и на Марсе, романтика исследований космоса и загадки Атлантиды. Тогда же появился писатель, сделавший НФ делом своей жизни – А.Р. Беляев [2]. Мастер сюжета, художественно-фантастических деталей обращается к самым разным темам в своих произведениях, в том числе его интересует космическая тема, связанная для него с именем К.Э. Циолковского («Звезда КЭЦ» [2, т.6], «Прыжок в ничто» [2, т.5]). Поэтому описание космического полета, жизни на орбитальной станции у Беляева дано вполне достоверное, в отличие от предшествующих авторов, в основном склонявшихся под влиянием Ж. Верна к идее пушки как средства для космических путешествий.

Начиная с 1930 годов, НФ в нашей стране переживает упадок. Жесткие требования ко всем видам искусства, загнанным в рамки соцреализма, суровый идеологический прессинг запретил как любые формальные поиски в сфере художественной культуры, так и мечты, далеко опережающие время, в сюжетах произведений. Поэтому фантастики становится меньше количественно, а качественно она превращается в «фантастику ближнего прицела», не смеющую уйти от реальных лабораторных разработок. Поэтому космическая тема практически отсутствует у авторов, можно найти лишь косвенные указания на нее («Пылающий остров» А. Казанцева, где одна сюжетная линия строится вокруг Тунгусского метеорита – взорвавшегося марсианского корабля [8]).

Второй золотой век фантастики начался с «оттепелью». Прорыв был связан с именем И.А. Ефремова, который своей «Туманностью Андромеды» [6] позволил писателям и читателям Мечтать. Мечтать не мелко и приземленно, а мечтать о невозможном. Далекое коммунистическое будущее, новый подлинно свободный человек-творец, Великое Кольцо цивилизаций и человечество, ставшее частью этого союза разумных рас. Космос и космические путешествия становятся важнейшей частью этого будущего. Ефремов верит, что

однажды человечество сможет общаться с братьями по разуму напрямую, поэтому в «Часе быка» [7] действие происходит в Эре Встретившихся Рук, ставшей возможной после создания звездолетов прямого луча, способных двигаться в подпространстве. Как когда-то концовка «Аэлиты» («Где ты, где ты, Сын Неба» [20, с.141]) заставляла сильнее биться сердца и звала в космос поколение тех, кто вывел на орбиту первый спутник и первого космонавта, так картина звездных кораблей – гигантских спиральных дисков, прибывших из Туманности Андромеды в одноименном романе, звала к новым свершениям поколение шестидесятников. С этого момента тема космоса становится одной из ведущих в отечественной НФ, позволяя обсудить множество новых проблем и по-новому подойти к осмыслению законов развития разума во Вселенной.

Книги Ефремова открыли дорогу целому поколению писателей-фантасов – Г. Мартынов, Г. Альтов, В. Журавлева, С. Гансовский, А. Громова, А. Днепров, Е. Войскунский и И. Лукодянов, Е. Парнов, О. Ларионова и др. При этом чистый интерес к романтике космических путешествий мы найдем лишь у Г. Альтова в «Легендах о звездных капитанах» [1], Особенно ярко космическая тема звучит у Г. Мартынова («Гианэя» [11], «Звездоплаватели»[12], «Каллисто»[13], «Незримый мост»[14] и др.), для которого ключевой всегда была тема контакта цивилизаций. Причем в духе времени и веры в светлое коммунистическое будущее контакты исключительно мирные.

В любом случае, во всех произведениях этого периода космический полет и связанные с ним проблемы играют важную роль в сюжете произведения. Также для них характерен оптимизм и вера во всемогущество науки и человечества, вооруженного ей.

В это же время свой творческий путь начали братья А. и Б. Стругацкие. Их ранние книги романтизировали и поэтизировали научный поиск, который они связывали с космосом – ближним («Страна багровых туч» [19, т.12], «Путь на Амальтею» [19, т.1]) и дальним («Возвращение» [19, т.1] , «Стажеры» [9, т.1]). Но уже с середины 1960 годов космос для них становится лишь средством доставки героев к месту действия, выводя на первый план социальные и морально-этические проблемы. На первом месте у писателей тема контакта в ракурсе «вмешательство – невмешательство» в ход чужой истории и прогрессорства («Трудно быть богом» [19, т.3] и более поздняя трилогия «Обитаемый остров» [19, т.9, 10]).

Та же тема контакта привлекает и А. Казанцева («Фазты» [10], «Сильнее времени» [9]). Интересные научные гипотезы, приключенческий сюжет, действие, разворачивающееся на Земле, в

космосе и на других планетах, в прошлом и в будущем, будили у читателей интерес к космосу. При этом герои романов действовали в светлом, идеологически выдержанном коммунистическом будущем.

Но уже с середины 1970 годов тональность книг изменилась, ситуация в фантастике стала ухудшаться. Во многом это было связано с ростом антисциентистских настроений, пониманием, что наука не является панацеей. Да и отсутствие масштабных прорывов в науке в целом и в космонавтике в частности охладило интерес людей к соответствующим темам и проблемам. Сильным ударом, безусловно, стал провал пилотируемой Лунной программы на фоне успехов американцев. Кроме того, страна входила в период застоя, что отразилось на общественных настроениях, а в искусстве привело к мелкотемью. Поэтому написано было немало, в литературу приходили новые авторы, но качество большинства произведений снижалось. Конечно, и в это время появляются яркие имена и произведения, в том числе и на космическую тему. Среди них – дописанная в 1977 году трилогия С. Снегова «Люди как боги» [18], относящаяся к редкому у нас жанру «космической оперы» и рисующая грандиозную картину «звездных войн» между коммунистическим человечеством и цивилизацией Разрушителей. При этом последняя часть трилогии, написанная как раз в середине 1970, гораздо мрачнее двух первых.

Явлением стала дилогия Е. Гуляковского «Сезон туманов» [5], сочетающая в себе замечательные научные идеи, масштабность замысла и бесспорный литературный талант. В этой книге автор поднимает вопрос о том, что контакт с космосом, с природой чужих планет может изменить человека, но останется ли он при этом человеком.

Та же тема становится главной у С. Павлова в его дилогии «Лунная радуга» [16]. В книге проводится мысль, что человек прорубил окно в космос, но тот враждебен человеку и через это окно могут пройти силы, способные радикально изменить природу человека, что и происходит с главным героем романа.

В 1990 годы на фоне развала Советского Союза и последовавших за этим экономических и политических кризисов проблемная фантастика практически исчезла, ей на смену пришла фантастика развлекательная, для которой космос – не более чем антураж. Конечно, оставались и появились авторы, сохраняющие высокую планку в своих произведениях. Так, значимые социальные и мировоззренческие проблемы в связи с космической тематикой мы найдем у таких авторов, как В. Головачев, поднимающий тему контакта в условиях нестабильности социальной ситуации на Земле (серия «УАСС») и А.

Ливадный, поставивший своей целью показать экспансию человечества в галактике с возможными кризисами и войнами при этом (серия «Экспансия. История Галактики»). Очень интересным автором является Р. Злотников, у которого есть произведения с космической тематикой (серии «Берсерки», «Вечный», «Ком» и др.), в которых поднимается тема столкновения цивилизаций, но важнее для автора показать свою веру в возможность эволюционирования Человека под влиянием таких контактов.

В последние два десятка лет ситуация радикально не изменилась. Но следует отметить увлечение авторов сериями произведений, что позволяет более подробно и аргументированно описать те вымышленные миры, в которых происходит действие книг. Каждая такая серия включает в себя множество книг, что делает практически невозможным оформление библиографических ссылок на них.

В целом же тема космоса находится на периферии интересов современной фантастики, которую уже сложно назвать научной – произведений, сюжет которых строился бы вокруг какой-то научной идеи или гипотезы сейчас просто нет. Популярностью пользуются фантастические боевики, женское фэнтези, альтернативная история. Думается, лишь серьезный прорыв в науке и в освоении космоса может вернуть интерес читателей и писателей к подлинной научной фантастике и теме космоса в ней.

### **Литература**

1. Альтов Г. Легенды о звездных капитанах. М.: Детгиз, 1961. – 118 с.
2. Беляев А.Р. Собрание сочинений в 8 т. М.: Молодая гвардия, 1963-1964
3. Газенко О.Г., Шаров В.Ю. Притяжение космоса. М.: Изд-во «РТСофт», 2011. – 256 с.
4. Гаков Вл. Четыре путешествия на машине времени. М.: Знание, 1983. – 192 с.
5. Гуляковский Е.Я. Сезон туманов. М.: Армада, 1993. – 526 с.
6. Ефремов И.А. Туманность Андромеды // Собрание сочинений. Т.3. М.: Советский писатель, 1993. С.6-310
7. Ефремов И.А. Час Быка // Собрание сочинений. Т.5. М.: Советский писатель, 1993 – 448 с.
8. Казанцев А.П. Пылающий остров. М.: Сов.Россия, 1962. – 504 с.
9. Казанцев А.П. Сильнее времени. М.: Центрполиграф, 1997. – 489 с.
10. Казанцев А.П. Фазы. М.: Центрполиграф, 1997 – 518 с.
11. Мартынов Г. Гианэя. М.: Композитор, 1992. - 285 с.
12. Мартынов Г. Звездоплыватели. Л.: Лениздат, 1960 . – 692 с.

13. Мартынов Г. Каллисто. Л.: Лениздат, 1989. – 479 с.
14. Мартынов Г. Незримый мост // Незримый мост. Л.: Детская литература, 1976. С. 11-88
15. Обручев В.А. Плутония. Земля Санникова. М.: ОЛМА-Пресс, 2004. – 330 с.
16. Павлов С.И. Лунная радуга. М.: Армада, 1993. – 624 с.
17. Парнов Е.И. Зеркало Урании. М.: Сов.Россия, 1982. – 224 с.
18. Снегов С. Люди как боги. Калининград: Калининградское книжн.изд-во, 1986. – 607 с.
19. Стругацкие А. и Б. Собрание сочинений в 12 т. М.: Текст, 1991 – 1993
20. Толстой А.Н. Аэлита. М.: Гос.изд-во худлит-ры, 1958. – 143 с.
21. Циолковский К.Э. Грезы о Земли и небе. Тула: Приокское книжное изд-во, 1986. – 182 с.

УДК 1(091)

eLIBRARY.RU: 02.91.01.

**Алексеева В.И.**

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

## **КАМИЛЬ ФЛАММАРИОН КАК ФИЛОСОФ-КОСМИСТ**

## **CAMILLE FLAMMARION AS A COSMIST PHILOSOPHER**

Мы окружены красотами и тайнами природы.  
...но ничто не в состоянии заинтересовать нас так,  
как звездное небо, ничто другое не в состоянии так явно  
говорить нам о бесконечности, о вечности, потому что в  
звездном небе мы видим саму бесконечность, саму  
вечность.

К. Фламмарион. Популярная астрономия.

**Аннотация.** В статье проанализировано мировоззрение французского астронома Камилля Фламмариона. Он интерпретирует античный принцип «все во всем», говорит о месте человека в мире, о наличии связи между земной цивилизацией и множественностью цивилизаций космических, о системности мира. Имея черты философской утопии, учение Фламмариона направлено на идеалы

нетехнократической цивилизации, основные характеристики которой он развивает.

**Ключевые слова:** мировоззрение, единство мира, место человека во вселенной, эволюция человека, множественность внеземных цивилизаций, астрономия как философская дисциплина, Бог, нетехнократическая цивилизация, идеал, философская утопия.

**Abstract.** The article analyzes the worldview of the French astronomer Camille Flammarion. He interprets the ancient principle «everything in everything», reflects on the place of man in the world, on the existence of a connection between earthly civilization and the plurality of extraterrestrial civilizations, on the systemic nature of the world. Having the features of a philosophical utopia, Flammarion's doctrine is aimed at the ideals of a non-industrial civilization, the main characteristics of which he develops.

**Keywords:** worldview, the unity of the world, the place of man in the universe, human evolution, the plurality of extraterrestrial civilizations, astronomy as a philosophical branch of science, God, non-industrial civilization, ideal, philosophical utopia.

Существует давно устоявшийся термин «русский космизм». Однако в других странах также появлялись ученые и мыслители, которые работали в этом направлении. Они предлагали научные и философские концепции, в которых множеством незримых связей соединены человек, общество, природа и мир в целом. Согласно этим воззрениям человек имеет космический масштаб мышления и деятельности, космическую судьбу. Основные тезисы как русского, так и зарубежного космизма: единый высший источник мира; наличие установленных наукой и еще не выявленных многочисленных связей между человеком (микромиром) и космосом (макромиром); наличие множественности внеземных цивилизаций и единство их судьбы; эволюция человека как перспектива его разностороннего совершенствования; эволюция земного общества и его слияние с сообществом космического масштаба.

Одним из мыслителей, который работал в этом направлении, был французский астроном XIX-XX вв., непревзойденный писатель и популяризатор науки Камиль Фламарион (1842-1925). В свое время он был председателем Французского общества воздухоплавателей, президентом лиги образования в Париже, Генеральным секретарем Астрономического общества Франции, почетным членом Нижегородского кружка любителей физики и астрономии, основанного под влиянием его сочинений, и просто самым известным писателем своего времени.

Уже в своей первой книге «Множественность обитаемых миров» (1862-1864) он утверждал единство физических и нравственных законов мироздания. Книга была переведена на все европейские языки и в последующие двадцать лет выдержала тридцать изданий. В России первый перевод книги появился в 1865 г., и наша страна была покорена обаянием этого философа так же, как Европа.

За первой книгой последовали многие другие: «Миры воображаемые и миры реальные» (1864), «Люмен. В волнах бесконечности» (1865), «Бог в природе, или материализм и спиритуализм в свете современной науки» (1867), «Последние дни философа. Перевод биографии сэра Дэви Хэмфри» (1868), «Атмосфера. Общепонятная метеорология» (1872), «Коперник и система мира» (1872), «История неба» (1872), «Живописная астрономия» (1879-1880), в русских переводах «Живописная астрономия» и «Популярная астрономия». Именно эта книга издавалась чаще всего в России в издательстве Павленкова в дореволюционное время.

Затем последовали «Очерки и лекции по астрономии». Т.1. – 9. (1867 – 1880), «Звезды и достопримечательности неба» (1881), «Мир до появления человека» (1886), «Что такое небо?» (1891), «Уrania: Звездный роман» (1889), «Что такое небо?» (1891), «Маленькая описательная астрономия» (1892), «Конец мира» (1894), «Стелла: Звездный роман» (1897), «Звездное небо и его чудеса» (1899), «Диковинки неба» (1901), «Небесные светила. Вечерние беседы» (1901), «Маленькая описательная астрономия» (1892), «Астрономия для дам» (1903), «Неизвестные силы природы» (1906 – 1908), «Мемуары астронома» (1911).

Параллельно выходили в свет специальные издания: «Астрономическая галерея. 12 таблиц» (1867), «Большой небесный атлас, содержащий более 100000 звезд и 31 карту» (1877), «Земли Неба: Исследования по разным вопросам» (1877), «Двойные звезды. Каталог звезд множественных движений» (1878 «Планета Марс и условия ее обитания. Т.1. Всеобщая энциклопедия наблюдений за Марсом с 1836 по 1890 г.» (1892), «Планета Марс и условия ее обитания. Т.2. Всеобщая энциклопедия наблюдений за Марсом с 1890 по 1900 г. 1000 рисунков и 40 карт» (1909), «Планета Венера: Общее обсуждение по наблюдениям» (1897), «Атмосфера» (1910), «Погрешности календаря: Проект реформы» (1919), и многое другое. Его эссе, статьи и напечатанные доклады невозможно учесть. Здесь и «Звездные мечты», и «Лунный свет», и «Прогулка по звездам», и «Экскурсия по небу», и «Рассказ о бесконечности», и «Мои воздушные путешествия», и

«Землетрясения и извержения вулканов», и «Курьезы науки», и «Мозг муравья», и девяти томник очерков по астрономии.

В качестве примера распространения изданий Фламмариона в России в начале XX века приведем перечень его книг из рекламы 1908 года. Она включала такие издания, как: «В небесах и на земле», «Многочисленность обитаемых миров», «История одной кометы», «В бесконечности», «Лунный свет», «Конец мира», романы «Стелла», «Урания», «Люмен» и другие наименования.

Если перелистать эти книги сегодня, выяснится, что за жанром романа, популярными названиями и цветистым изложением скрываются важные научные прозрения и мировоззренческие догадки. Источником космизма Фламмариона, как и для многих других мыслителей, стало интуитивное понимание колоссального несоответствия между сущим и должным, переходящим (судьба человека) и вечным (судьба вселенной). Как выразился автор, жалкое несоответствие земных судеб с математическим порядком, управляющим вселенной. Судьба человека как будто не соприкасается с бесконечным, с высшими законами справедливости, с бессмертием.

А между тем интуиция вдумчивого человека указывает ему на то, что абсолютные ценности: вечность, бесконечность, высшее благо, бессмертие не только существуют и царят в природе, но и имеют прямое отношение к земному человеку – пока еще слабому, неразумному, погрязшему в мелочах материальности. Антропоцентристская позиция заключается в редуцировании мира как такового к собственному существованию. Эта ложная позиция приводит к тому, что человек не познает правды о себе самом, не познает законов развития индивидуального духа, формы собственного бессмертия, даже перспектив развития человека и общества в физическом мире. То есть, не познав абсолютных законов макрокосмоса, человек не может в конечном итоге познать самого себя, поскольку существование как индивидуального человеческого существа, так и социума подчиняется законам макромира. Космист признает эти закономерности, пусть еще и не познанные человечеством в полной мере на современном этапе его развития. Позиция космиста заключается в том, чтобы расширять собственный горизонт, заглядывать за завесу невидимого, учиться расшифровывать информацию об этом мире, коль скоро она поступает к человеку. Рассмотрим эти и другие тезисы более детально.

**Скромное место человечества во вселенной и перспективы его эволюции.**

Философская позиция Фламариона была направлена против самоощущения человека как центра вселенной, центра жизни, единственного светоча разума. Она была направлена против психологии антропоцентризма, в которой антропос-человек стоит на первом месте, где мир вращается вокруг человека. При этом осознание своего рядового положения, своего далеко несовершенного еще состояния он напрямую связывал с развитием астрономии, которая показывает место планеты Земля как рядового небесного тела среди множества других тел.

Здесь большую методологическую роль играет переход от физического и психологического эгоцентризма человека (докоперниканская модель мира с Солнцем и планетами, вращающимися вокруг Земли; доминанты «человек есть царь природы», «уникальность земной цивилизации» и пр.) к космоцентризму.

Идея космоцентризма в данном случае заключается не столько в признании гелиоцентрической системы мира, которая поставила Землю в разряд других планет, сколько в признании множественности солнечных систем с их планетами и рядового места Земли в космическом пространстве, в том числе среди обитаемых небесных тел. Упор на мировоззренческое значение коперниканской системы мира делался со времени ее открытия до времен Фламариона, то есть в XIX веке. Космисты не уставали повторять, что каждый человек должен осознать рядовое положение земного человечества в мире, свое скромное положение среди бесчисленного количества иных человечеств.

«Вот этот наш маленький шар, кружащийся среди беспредельной пустоты! На его поверхности копошатся 1450 миллионов так называемых мыслящих существ, которые не знают – ни того, откуда они пришли, ни того, куда они идут, причем каждое из них как будто рождается затем, чтобы скорее умереть. И это бедное человечество как будто решило постоянно страдать душевно и телесно, а не жить естественной светлой и радостной жизнью. Оно не выходит из своего прирожденного неведения, не желает возвыситься до умственных наслаждений наукою и искусством и постоянно мучится, угождая своему призрачному честолюбию. Что может быть нелепее общественного устройства на земле! Обитатели ее поделились на отдельные стада, избравшие себе вожаков, и вот мы видим, как время от времени стада эти, точно бешеные, нападают друг на друга по одному мановению руки тех, кому это выгодно. Позорный Молох войны начинает косить свои жертвы, и они падают, как спелые колосья

под косой, на напоенную кровью землю; сорок миллионов людей закалывается в честь этого кровожадного идола каждое столетие – только для того, чтобы сохранить существующее разделение этого крошечного шарика на многие микроскопические муравейники! Когда люди узнают, что такое земля, когда они поймут скромное положение ее во вселенной, когда они в состоянии будут оценить как следует величие и красоту природы, тогда они перестанут быть, с одной стороны, столь неразумными и грубыми, а с другой – столь доверчивыми и послушными, как теперь; лишь тогда начнут они жить в мире между собою, посвятив себя благодетельному познанию Истины, созерцанию Красоты, служению Добру и постепенно разовьют свой разум благородным упражнением своих высших духовных способностей» [1, с. 13].

«Наше человечество еще не доросло до века разума, потому что оно еще не умеет себя вести, потому что оно еще не вышло из оболочки грубых животных инстинктов, потому что даже самые передовые народы остаются еще воинствующими, то есть пребывают в рабстве; но ему предназначено быть образованным, просвещенным, разумным, свободным и великим в царстве небес. Наряду с ним, на других плавучих небесных островах, сопровождающих нас среди пространства, и даже в неизмеримой глубине бесконечности, на неведомых нам землеподобных телах, несутся также многие другие живые и мыслящие существа. Точно также стремящиеся к возвышению, к совершенству умственному и нравственному, которое сияет всем нам подобно далекой звезде из глубины небес» [1, с. 73].

Здесь уместно отметить, что книга «Живописная астрономия», которую мы только что процитировали, была необычайно популярна и любима. Один французский рабочий в свое время писал Фламариону, что в доме его отца всегда была только одна книга – не Библия, а «Живописная астрономия».

Этой же цели, доказательству рядового положения Земли во вселенной и ее небольшим размерам служила популяризация. Как показать людям, что наша планета не так велика, как представляется? Ведь наши органы чувств не подтверждают этого положения.

«Большое число лиц и все дети думают, что земной шар занимает беспредельное место в пространстве. Исходя отсюда, они составляют ложное представление о размерах Земли, как по отношению с другими светилами, которые мы знаем, так и по отношению к нам самим и предметам, которые нас окружают. Мы все думаем, и основательно, что Земля есть очень большой шар, между тем в действительности она меньше, чем некоторые себе представляют... Рабочие и служащие,

обыкновенные чиновники, если принять, что их квартира в двух километрах от конторы, ежедневно проходят 8 километров и примерно 2000 километров год. К концу 20 лет административной службы эти просидевшие не один стул чиновники, причем некоторые, сверх того, никогда не выходили из родного города, прошли путь 40 миллионов метров. Это именно длина земного меридиана, то есть большой окружности, проведенной вокруг Земли через оба полюса» [2, с. 29].

Получается, что буквально каждый из нас может сопоставить себя с самыми знаменитыми путешественниками мира. Каждый обошел земной шар и не заметил этого! Такие сравнения возбуждают интерес к естествознанию, будят научную фантазию. Но в контексте нашей мысли, повторяем, речь идет об уяснении рядового места и нашей планеты, и человека в бесконечных просторах мироздания.

### **Античный принцип «все во всем» в интерпретации К. Фламариона.**

Тему единства мира продолжает известный с античности принцип «все во всем», интерпретации которого Фламарион посвятил много страниц. Он видит наличие всеобщих связей между вещами, явлениями, процессами разных масштабов и уровней. В том числе признание наличия таких связей, которые еще не открыты человеком, не известны ему. «Быстро проходящие и взаимно сменяющиеся явления, которые кажутся необразованному уму ничем не связанными между собою, для нас представляют одну общую сеть, нити которой держит в руке какая-то таинственная сила. Великое единство охватывает собою весь мир. Ни одна из его бесчисленных составных частей не остается и не оставалась уединенною от других ни теперь, ни во всем прошедшем» [3, с. 89].

И главным методологическим принципом является установление связей между всеми основными аспектами мира, известными человечеству. Одну из главных ролей в этом Фламарион отводил астрономии, которая должна стать руководящим началом философии. «На долю астрономии выпадет еще более высокая миссия. После того, как она всем объяснит и докажет, что земля представляет собою лишь ничтожный клочок в необъятном небесном отечестве, и что человек – гражданин этого отечества, она пойдет дальше. Открыв план, по которому построена физическая вселенная, она покажет, что и весь духовный мир основан на том же плане, что оба мира: и физический и духовный, в сущности, составляют один общий мир, и что дух властвует над материей. Но то, что она сделает в отношении пространства, она сделает и в отношении времени. После того, как вы постигнете бесконечность пространства во всем ее великом значении,

когда вы познаете, что одни и те же законы царят всюду, и что благодаря им, вселенная едина, для вас настанет пора узнать, что века прошлого и будущего неразрывно связаны с настоящим, и что мыслящие единицы, путем беспрестанно совершающихся и совершенствующихся преобразований будут жить вечно. Вы узнаете, что в мировом пространстве есть умы, стоящие неизмеримо выше высочайших умов среди обитателей земли, что во вселенной все движется к высшему совершенству. Для вас тогда станет ясно, что материальный мир существует лишь для виду, и что сущность жизни заключается в неведомой, невидимой и неосязаемой силе.

Таким образом, астрономия делается прежде всего и главным образом руководящим началом философии. <> Астрономическая философия делается религией всех высших умов» [4, с. 26].

Методологическую ценность этого принципа трудно переоценить. В предположении, в интуитивной догадке о наличии таких связей, которые еще только предстоит обнаружить, коренится то драгоценное мировоззрение, которое побуждает изучать мир в многообразии его аспектов, понимать множество отдельных феноменов как проявление целого.

Нацеленность исследования на обнаружение новизны заставляла автора многократно повторять, что все знание, выработанное человечеством, можно сравнить с островком в океане неизвестного. Нашу логику он сравнивал с логикой двух муравьев, ведущих беседу об истории Франции.

Это знание существ, погруженных в трехмерный мир, о трехмерном мире, не более того. Если бы некая сила могла поместить нас в четырех-, пяти-, шестимерное измерение, то знания о мире стали бы совсем другими, а прежние «трехмерные» сделались бы условными и частичными. Нацеленность на новизну позволяет сохранить открытость сознания, его готовность принимать информацию из высших иерархий бытия, суммировать выработанное человечеством и данное Богом.

Астрономия дает ключ к знанию мира. «Из всех наук Астрономия всего лучше может просветить нас насчет нашего относительного значения и всего лучше познакомить нас с отношениями, связующими Землю с остальными телами мироздания. Без нее, - как об этом свидетельствует история прошедших веков, - мы не можем знать, ни где мы находимся, ни что такое мы сами, ни установить поучительного сравнения между тем местом, которое мы занимаем в пространстве, и общию совокупностью вселенной: без нее мы остались бы в неведении относительно и действительных размеров нашей родины, и ее природы, и той системы, к которой она принадлежит» [5, с. 5 - 6].

Наконец, автор отмечает, что астрономия как ключ во всему мировому знанию не может остаться уделом узких кругов: «Каждый имеет право получить свою частицу света. Каждый жаждет света, особенно обездоленные, обойденные счастьем; они мыслят больше, они любознательнее, в то время, как пресыщенные часто не подозревают своего невежества и чуть ли не гордятся им. Да, свет астрономии должен пролиться над всем миром, он должен проникнуть до низших слоев народных масс, он должен озарить собой людскую совесть, оживить сердца» [6, с. 27].

**От однородности физической вселенной до множественности внеземных цивилизаций. Внеземные цивилизации и будущий облик землян.**

Как многие естествоиспытатели своего времени, Фламарион исходил из идеи однородности физической вселенной. Общая идея однородности вселенной в различных аспектах – как с точки зрения естественных наук, так и философии – естественным образом приводит к выводу о множественности внеземных цивилизаций. Логика этой мысли проста: однородность физического мира, единый закон его развития экстраполируется на одну из частей этого мира, количество и качество разумной жизни. Разум зарождается во вселенной закономерно точно так же, как закономерно ее физическое развитие.

«Что человечества, пребывающие на далеких островах небесного архипелага, родственны нам по разуму, а духовные существа, стоящие на различных ступенях бесконечной иерархической лестницы, принадлежат к одной семье и стремятся к их общему предназначению; что абсолютные начала истины и блага повсюду во вселенной составляют основы для одной и той же нравственной истины – верить этому побуждает нас, с одной стороны, философия наук, а с другой – сам разум дает нам право утверждать необходимость такого факта. Безусловные начала истины всеобщи и всякий сознательный дух обязан стремиться к уразумению их и признанию их всемирного тождества. Если бы не опасение – неточно выразить мысль, саму по себе весьма точную – то мы сказали бы, что духовный строй всякого разумного существа везде один и тот же, что везде мышление должно представлять психологическому анализу одни и те же свойства (это не значит, однако ж, одинаковую степень развития) и что на Нептуне и в мирах, соседних с Сириусом, точно так же как и на Земле, мыслительная способность подобна самой себе» [7, с.92].

Так утверждался единый закон развития разума в единой физической вселенной. Однако не следует понимать его

прямолинейно, о чем предупреждал сам Фламмарион. Он остерегал нас от мысли о прямолинейном подобии, от тех наивных научно-фантастических версий, которые предлагали многие. Подробный экскурс в эти предположения он сделал в первой части книги «Множественность обитаемых миров». В этом экскурсе он критиковал и античных философов, и Сведенборга, и Канта.

Его тезисы заключаются в следующем:

1. Различные силы, действующие при возникновении миров, вызвали на последних образование чрезвычайно разнообразных видов как в неорганическом, так и в органическом и организованном царстве. То есть принцип разнообразия затрагивает неорганическое – косное царство минералов; органический мир растений, животных и человека, и, наконец, организованный, то есть социальный мир людей и внеземных цивилизаций.
2. Живые существа с самого начала, как по форме, так и по всей своей организации были строго приспособлены к физическим условиям обитаемых ими миров и находились в тесных взаимоотношениях с ними.
3. Люди, населяющие другие миры, отличаются от обитателей земли как по своей внутренней организации, так и по своему наружному физическому строению.

Итак, вернемся к более общей мысли Фламмариона о единстве развития разумных существ Вселенной, стоящих на разных этапах бесконечной иерархической лестницы. Однако прежде, чем приступить к материалу этого раздела, введем два допущения.

Первое касается нашего понимания фантастических образов автора – путешествий с помощью мифологических героев, описаний несуществующих миров. Если проводить философский анализ материала, а Фламмарион нам предоставляет для этого богатейшие возможности, то этот литературный «флер» надо просто оставить в стороне и обратиться к сердцевине самого содержания.

Вторая мысль касается параллели между совокупностью признаков, приданных Фламмарионом внеземным цивилизациям, и будущим земного человечества. В сущности, тот облик, который, в разных вариациях, автор приписывает фантастическим героям иных миров, и есть будущий облик человечества, путь его эволюции. Эволюционировать, конечно, не в деталях (иметь фиолетовые крылья и пр.), а по сути. Итак, обратимся к конкретным описаниям, допустив, что автор рассказывает одновременно и о жителях далеких миров, и о землянах будущего.

Герой звездного романа «Урания» с помощью богини астрономии Урании оказывается на одной из планет системы сапфировых солнц. «Чем дальше мы проникали в атмосферу этого мира, тем яснее в воздухе звучала дивная, волшебная музыка, как сон, как благоухание.

Мне казалось, что я могу слушать эту мелодию вечно. Я не решался нарушить молчание и заговорить с Уранией, я боялся пропустить и не услышать хотя бы только один звук. Урания заметила это. Рукою она указала на одно озеро, где над голубой водой кружился рой каких-то крылатых существ.

В их фигурах не было ничего похожего на человека или вообще на обитателя земли. Это были существа, очевидно, созданные для того, чтобы порхать по воздуху. Казалось, что они сплошь сотканы из света. Издали я принял их за маленьких стрекоз: у них были такие же длинные, стройные тела, большие крылья, они отличались той же легкой подвижностью, суетливостью и грацией. Но когда я разглядел их ближе, я увидел, что ростом они не меньше человека, а их осмысленные взгляды красноречиво говорили о том, что это не насекомые. Их головы сильно напоминали головы стрекоз, но у них не было ног. Поразившая мой слух дивная музыка оказалась просто шелестом, который они при полете производили своими крыльями. Их было очень много, по первому взгляду – несколько тысяч.

На горных вершинах я заметил растения, которые нельзя было назвать ни деревьями, ни цветами. У них были необыкновенно высокие тонкие стебли, а на этих стеблях, разветвлявшихся, как сучья, и похожих на протянутые руки, красовались тюльпанообразные чашечки. Эти растения были оживлены. По крайней мере, они, как наши мимозы, и еще сильнее, чем дезмодии, выражали свои внутренние ощущения при помощи своих подвижных листьев. Группы этих растений образовывали настоящие растительные города. У обитателей этого мира не было других жилищ, кроме растений, и среди этих благоухающих мимоз они отдыхали в то время, когда они не резвились на воздухе» [6, с. 12 - 13].

Герой обратился к Урании со множеством вопросов: какие у этих разумных существ мысли, обычаи, науки, искусство?

«Скажу тебе только, что их глаза лучше, чем лучшие ваши телескопы, что их нервы при прохождении кометы начинают вибрировать и при посредстве электричества делают такие открытия, какие вы на земле не сделаете никогда. Те придатки, которые ты видишь у них над крыльями, заменяют им руки, и они несравненно искуснее ваших рук. Вместо книгопечатания у них заведена непосредственная фотография событий и звуковая запись слов. Впрочем, они занимаются только

научными исследованиями, т.е. изучением природы. Те три страсти, которые поглощают большую часть человеческой жизни: погоня за счастьем, политическое честолюбие и любовь, им неизвестны, потому что у них нет никаких политических подразделений и никаких властей, кроме одного правительственного совета; и, наконец, потому, что они все – двуполые.

Это предупреждает многие столкновения. «– Надо, – продолжала она, совсем избавиться от земных впечатлений и мыслей, чтобы получить возможность понимать бесконечное разнообразие, отличающее формы, в которые вылилась жизнь вселенной. У вас, на земле, с течением времени менялись виды животных и растений, начиная с первых геологических эпох и до появления человека, да и теперь животное и растительное царство земли состоит из самых разнообразных представителей: от человека до коралла, от птицы до рыбы, от слона до бабочки. Так же, но только в несравненно более широких размерах, силы природы в бесчисленных небесных областях постепенно положили начало бесконечно разнообразным животным и растительным организмам и другим телам».

«Пока Урания говорила это, я глазами следил за полетом воздушных существ к цветочному городу, и я остолбенел от изумления при виде того, как растения двигались, выпрямлялись и наклонялись, чтобы принять своих жильцов» [6, с. 12 - 15].

Дело происходило на расстоянии в несколько триллионов миль от земли, звук к этой планете шел бы 15 миллионов лет. И, как обычно, автор подчеркивает, что для беспредельной вселенной это незначительное расстояние.

Проанализируем этот отрывок.

– Жители планеты сапфировых солнц имеют более чувствительные органы чувств (зрение острее, нервная система воспринимает импульсы, которых мы не воспринимаем) и обладают такими органами чувств, которых лишены земляне. В другом источнике Фламмарион упоминает еще об одной особенности такого рода: ощущать все отправления внутри своего организма за счет особых нервов. Жители различных звездных систем ощущают, как возобновляются кровь и кости. Чувствуют, как в организм вступает болезнетворное начало, за счет особых нервов, пронизывающих все органы, посылающих сигналы в мозг. Обитатели планет водородного солнца имеют шестое чувство автотелеграфии. Мысль не формируется словами, а отражается на особом органе на лбу. Они ведут молчаливые беседы. Есть существа, одаренные количеством чувств, не известных человеку. Их количество доходит до двадцати пяти.

Сравним с физиологической и анатомической эволюцией человека. Человек в ходе собственной эволюции отстал от животного мира. Животные имеют более острое зрение, более сильный слух и нюх, воспринимают ультразвук. Фантастические существа Фламариона, напротив, обрели новые чувства и усилили имеющиеся.

Следовательно, внеземные цивилизации проходят нетехнократический путь развития. Известно, что технические изобретения несут функцию замещения. Они замещают слабость или отсутствие какого-либо свойства. Телескоп усиливает зрение, рычаг – физическую силу, транспорт позволяет быстро передвигаться по суше, воде, воздуху и в космическом пространстве. Кстати, далеко не случайно существа Фламариона крылаты. Крылья – и символ свободы, и средство полета.

В других источниках автор говорит и о форме бессмертия, которая была ему близка. Сторонник теории инкарнации, он реализует ее в своем фантастическом мире. Душа старого «человека» свободно переходит из одного тела в другое, не нуждаясь в смерти. Например, душа престарелого ученого переходит в тело юноши с помощью магнетических манипуляций врача или при помощи погружения в летаргический сон. Инкарнация в действии – это не восточная теория, не этап отдаленного будущего, а реальность.

Далее, возникает мысль о том, каким образом развиваются абстрактные науки, естествознание. Нервная система устроена так, что научная информация поступает непосредственно в организм и лишь усваивается мозгом. Мозг не продуцирует знания, не делает открытий, но непосредственно получает их. Следовательно, качество внеземной цивилизации коренным образом отличается от качества человечества. У «нас» лишь часть людей имеют способности к определенным наукам (одаренные в той или иной области), у «них» все население имеет некие органы чувств для восприятия знаний, и в этом наличествует однородность: все имеют все знания. То же самое касается коммуникации. Некая непосредственная фотографическая, звуковая запись, а главное – телепатия предоставляют возможность общаться в космосе, пренебрегая любыми расстояниями. В этих установках определенным образом реализуется принцип целокупности, также свойственный представителям русского космизма.

Следовательно, самая общая мысль Фламариона относительно эволюции разума в космосе заключается в том, что все известные науке физические способности и свойства человека – качества органов чувств, качества нервной системы – усиливаются в огромной степени, доводятся до некоего предела и умножаются.

– На планете сапфировых солнц существует симбиоз между разумными растениями и цивилизацией. Растения знают о своих обитателях, служат им. Это природная естественная гармония, в которой нет места поеданию друг друга, нет места никаким формам борьбы; растения и «люди» обретают полный расцвет своего развития в составе некоего целого.

– Что означает тезис об отсутствии политического честолюбия? Он означает многое. Нет мысли и потребности в политике как таковой и в политической борьбе. Государство (в сугубо условном смысле – мы о нем почти ничего не знаем) существует как система управления общества на разумных началах, из которых единовластие правительственного совета являет собой наиболее бесконфликтный подход.

– Наконец, вводя фактор двуполости разумных существ, Фламарион полностью снимает проблему любовных страстей и коллизий, построенных на страстях (ревность, зависть, соперничество и пр.). Страсти уступают место разумно устроенной высокоинтеллектуальной жизни, наполненной радостью научного труда, общения с себе подобными – общения без космических границ.

Интеллектуальный рай в космосе, обеспеченный как заданными физическими и физиологическими свойствами, так и нравственным вектором существования представителей внеземных цивилизаций – вот картина, которую рисует Фламарион. Думается, что это одна из лучших утопий XIX века.

### **Эволюция человека. Различные аспекты.**

Продолжим тему эволюции человека. Тем более, что ни одну концепцию космизма невозможно представить себе без учения о человеке. Новое сознание, новая методология познания, новое общество – все это невозможно без внутренней и внешней трансформации самого человека. Существенные изменения должны затронуть анатомию, физиологию, пищевые потребности, внешность, язык, нравы и обычаи, общую культуру, инновации в общественном строительстве, особенно отношение к войне и бюрократии. Более или менее подробно Фламарионом были нарисованы картины промышленного, научного, художественного и социального прогресса.

### *Слияние различных форм познания.*

Фламарион объединяет научные данные, эзотерические откровения и традиционную веру в Бога, не видя противоречия между этими формами познания. Он стал одним из тех мыслителей, кто поставил задачу применить научный метод к познанию тонкоматериального строения человека, принципов духовной жизни по

исхождении души из физического тела (в посмертии, по выражению Д. Андреева). Сам мыслитель указывал на то, что стремился применить методы научного наблюдения к анализу таких явлений, которые традиционно относили к области сказок, таинственного и сверхъестественного. Он не признавал наличия сверхъестественного, хотя этой теме посвящал целые книги. Есть область непознанного и есть разные подходы человеческого ума к этой области.

Относительно этого вопроса все люди делятся на три категории. Первые ограничиваются эмпирическими наблюдениями видимого сущего и ничего не мыслят за его пределами, то есть возводят существование своего индивидуального микромира в ранг абсолютного, тем самым перекрывая для себя возможности познания мира большого. Вторые обращают внимание на невидимые сферы жизни, но трактуют их как сверхъестественное. На практике эта позиция чаще всего приводит к обычным суевериям и также перекрывает каналы познания истины. Третьи признают, что органы чувств и методы познания современного человека далеко не совершенны и не полны, следовательно, истинные характеристики большого мира значительно отличаются от познанного и освоенного нами. Фламмарин не только сам относился к этой группе мыслящих людей, но и развивал эту точку зрения в своих книгах.

Простейшим методом общения с большим миром астроном считал наблюдение звездного неба. Если у человека присутствует удивление и восхищение перед неисчислимым миром звезд, такой человек имеет шанс познать бесконечность, поскольку стремится общаться с ней – пусть для начала с видимым, физическим миром. Человек, равнодушный к большой природе, замкнут на себя и абсолютизирует собственное относительное существование.

Возвращаясь к синкретичной методологии познания, отметим, что применение научных (объективных, универсальных, логичных, общедоступных) методов познания к области, которая традиционно считается эзотерической (тайной, оккультной, недоступной для объективного анализа и рассчитанной на избранных) является лишь одним из приемов соединения предметов этих областей. Это метод приращения знания, когда абсолютизированные земной наукой сведения становятся частью более общих теорий и концепций.

Религия также является необходимым источником познания мира и построения взаимоотношений с высшими силами. Однако и религиозные верования будут подвержены трансформации, ведь сознание людей будущего будет другим. Исчезнут исторически сложившиеся мировые религии с их национальными оттенками,

условностями культа, суевериями и мифологией, с их разделительной функцией. Космистский универсализм требует единства, разумного подхода к жизни, устремленности к совершенствованию: «Человечество стремилось к единству: к образованию одного племени, одного языка, одного общего правительства, одной религии, к упразднению официальных религиозных систем и к замене их общим голосом просвещенной совести всех людей – и в этом единстве растворились все прежние антропологические различия» [8, с.161]. «Таким образом, весь земной шар составлял одну родину, освещаемую блестящим умственным светом, витая по своим верховным судьбам, подобно хору, все сильнее раскрывающему свою мощь в аккордах необъятной гармонии» [8, с.162].

#### *Развитие нервной системы человека.*

Будет совершенствоваться нервная система человека. Не только усилятся зрение, слух, обоняние, осязание, вкус, но и появятся новые психические способности, шестое и седьмое чувства. Шестое чувство магнетическое, это способность притягивать и отталкивать одушевленные и неодушевленные предметы. Седьмое чувство представляет собой способность общения разумных существ на расстоянии (передача мыслей на расстоянии), и его автор считал превалирующим над другими. По крайней мере в будущем оно должно играть главную роль в общении между людьми, в общении человека с духовными сущностями, не имеющими плотного тела и с цивилизациями других планет. Телепатия станет одной из ведущих наук.

#### *Переход к вегетарианству.*

Переход к вегетарианству будет обусловлен потребностью человека в гармонии с природой и успехами химии в синтетическом производстве белков, жиров и углеводов. «На обедах и самых роскошных пирах столы не были более уставлены дымящимися остатками убитых, заколотых быков, телят, свиней, цыплят, рыб и птиц, а вместо того подавали в роскошных блюдах питательные кушанья, изготовленные в химических лабораториях, и обед происходил в роскошных залах, украшенных вечнозелеными растениями и цветами, в атмосфере, напитанной чудным ароматом духов, среди дивных звуков чарующей музыки. Мужчины и женщины уже не пожирали с отвратительной жадностью куски умерщвленных животных, не разбирая, что полезно и что вредно для пищеварения» [8, с.141]. Вегетарианство и успехи психологии Фламмаринон считал ведущими факторами в развитии новых духовных сил человека, не проявлявшихся ранее. Переход к универсальному языку на базе

английского с элементами французского, немецкого, греческого и итальянского должен произойти вследствие технического прогресса и усиления межнациональных контактов.

Называя войну игом гнусного безумия, Фламмарион указал на то, что считал ее корневыми причинами: инстинкт варварства и выгоду государственной верхушки, то есть назвал внутреннюю психологическую и внешнюю материальную составляющие, сплетение которых никогда не озвучивается при формальном анализе реального военного конфликта. Отрицание бюрократии как неизбежного, но временного зла имело целью упрощение функционирования общественных структур, рост общественного богатства и личного благосостояния за счет упразднения государственных налогов и расходов на милитаризацию. Инициатива и неформальное свободное социальное действие положены в основу эффективного функционирования социального организма и технического прогресса. Картина технического прогресса рисует примат воздухоплавания в области транспорта, повсеместное применение электричества, использование тепла земного шара, запасание тепловой энергии солнца в летний период для использования зимой. Фламмарион предвидел появление телевидения, современной сотовой связи, использование солнечной энергии.

Описания картин будущей райской жизни демонстрируют, что ученый позаботился не только о макро-масштабе жизни, но и буквально обо всех частных проявлениях жизненной силы. При этом разум и рациональность стали решать нравственные задачи. «Область слепых стихийный сил природы уступала место культурным завоеваниям. Вся земля обратилась, наконец, в сад всего человечества, содержащийся разумно, рационально и научно. Плодовые деревья и виноградники не зацветали раньше окончания весенних заморозков, град не опустошал плодов земных, ливни не пригибали к земле нивы, реки не затопляли сел, дожди и засухи не губили посевы, а животные не гибли от чрезмерной жары или холода. В течение зимы люди утилизировали солнечную теплоту, собранную в течение лета и тщательно сохраняемую. Социальный, как и естественный строй был организован» [8, с.152].

Человек тридцатого столетия в значительной степени освободится от грубой материальности. «Дух господствовал над плотью», - писал Фламмарион [8, с.160]. Денежные расчеты перестанут отравлять ума людей, чувство будет руководить сердцами, разум направлять умы. Узкое патриотическое чувство уступит место более широкому чувству любви к человечеству. «Да, люди, наконец, поняли, что счастье в

духовном развитии, что изучение наук дает наивысшее удовлетворение уму, что любовь есть светоч сердец, что жизнь коротка, и что не стоит привязываться к внешним благам...» [4, с.157]. Отдаленное будущее земной цивилизации Фламарион характеризует как эру идеального блаженства, умственного величия, научного, художественного и промышленного совершенства.

Итак, перед нами очередная утопическая картина будущего, одна из многих других, пусть и малоизвестная в наше время. Что она дает, что добавляет в копилку интеллектуального багажа? Дело в том, что утопии, нарисованные Платоном, Кампанеллой, Муравьевым, Циолковским, Ефремовым и многими другими, не существуют сами по себе, обособленно от интеллектуального багажа человечества. Это не прекраснодушные мечты, которые раздражают одних и тратят впустую время других людей.

Действительно, утопия как будто не решает никаких практических задач, не показывает базы, на основе которой могли бы начаться кардинальные изменения в нашем сознании, в предметах наук, в отношении к окружающему миру. Однако в действительности роль утопий трудно переоценить. Это идеальные антропологические и социальные образы, выработанные гуманистами разных времен. Они существуют в интеллектуальном поле человечества, оказывая влияние на сознание людей, которые хотели бы сформировать если не будущее, то положительную мысль о будущем.

Характерна абсолютизация представлений о перспективах развития человека и человечества, внеземных цивилизаций, мира в целом. Все в своем развитии движется к некоему идеальному абсолюту.

«Да, мир движется к идеалу, все более высокому, нравы смягчаются, головы светлеют, человечество прогрессирует, как в целом, так и в индивидуальном развитии своих членов. Можем ли мы допустить, что этот универсальный закон развития не имеет цели, что сам порядок вещей бесцелен, что земное человечество движется к вершине своего развития только для того, чтобы ничего не оставить после себя, и что каждый из нас – произведение случайности, фитилек, который угаснет так же, как и был зажжен, что и вся вселенная со всеми своими живыми существами, счастливыми и несчастными, умными и глупыми, добрыми и злыми, существует беспричинно и бесцельно? Мы так не думаем. Было бы слишком грустно полагать, что верна механическая концепция мироздания, что космос есть только огромный механизм, заведенный для того, чтобы остановиться. Нет, каждая душа должна жить вечно, в вечном движении вперед» [9, с. 450].

Подобная абсолютизация совершенства, потенциальных возможностей эволюции возникла далеко не впервые. Эту мысль высказывали многие, в том числе русские космисты. К.Э. Циолковский практически буквально вторил Фламариону. Н.Ф. Федоров увидел в единичном акте использования артиллерии для расстрела облачности (опыт регуляции погоды) тенденцию к глобальной конверсии. Он достаточно наивно полагал, что с этого момента весь позитивный военный опыт и потенциал военной техники будут использоваться исключительно в мирных целях. Даже принялся анализировать лучшие качества военных сообществ (дисциплинированность, техническая вооруженность, быстрота реагирования) с тем, чтобы этот опыт переняли гражданские социальные единицы – селения, города, регионы.

Как относиться к подобным убеждениям сегодня? Мир усложняется, в чем-то прогрессирует, в чем-то откатывается назад. Какие критерии прогресса взять за основу сегодня, какие доказательства положить в основу уверенности в прямолинейном прогрессе? Вопрос остается открытым. Единственное, что можно с уверенностью сказать сегодня: однозначного, полного, всестороннего, окончательного ответа на этот вопрос нет и быть не может. Мир не развивается прямолинейно. Да, собственно, ни одна крупная социальная теория не подтверждается на сегодняшний день – ни циклическая, ни стадийная. История работает либо как описательная, и тогда уходит в анализ огромного количества источников; либо как теоретическая, и в этом смысле, к сожалению, описывает абстрактные схемы.

Наш вопрос лучше поставить в другой плоскости – полезны или вредны подобные убеждения. Надо ли, кроме здравого смысла, указывающего на пороки цивилизации, иметь и извечную мечту о лучшем.

### **Единый источник, управляющий миром.**

Убеждение в системности мира, в том, что каждое проявление жизни в каждом поколении небесцельно, но укладывается в некую абсолютную организацию жизни, корректируется с представлением о едином источнике существования мира, который задает данный вектор развития.

Фламарион признавал наличие единого источника, управляющего миром. Природа создана по плану, в котором присутствует частное и общее предназначение, основанное на разумном расчете. Вселенной управляет интеллектуальный закон, формирующий прошлое, настоящее и будущее по плану и с определенной целью; высший разум

правит миром. Иными словами, в космосе существует динамическое начало, невидимое и неосознаваемое, не зависящее от видимой и весомой материи и действующее на нее. В этом динамическом элементе живет разум выше человеческого. Это разум Бога, Верховного существа.

«Мы отыскиваем Бога, созерцая жизнь Земли, стараясь найти его в роскошной Природе, в сверкающих лучах солнца, на берегу бушующего моря или ласково журчащего потока, в таинственном шепоте леса, отливающего разнообразными и прихотливыми цветами осени, в нежной красоте весенних полей и благоухающих цветов и в тишине звездной ночи. Мы повсюду отыскивали его. И в Природе, озаренной наукой, мы увидели Бога. Он является как сила, все движущая, как начало всего существующего» [3, с.10].

Казалось бы, эта мысль близка к пантеизму, однако не будем делать поспешных выводов, так как совокупность высказываний Фламариона на данную тему дает возможность сделать более полные выводы. Вот, например, он говорит о невообразимом разнообразии творческих потенций. Рассуждая о многообразии форм жизни в разных условиях разных миров и о нашей невозможности представить себе все варианты жизни, он отметил:

«Мы не обладаем творческими силами и, зная, что все вымыслы наши отличались бы чисто земным характером, мы ничего и не станем измышлять. Но нам известно, что если мы существа конечные, слабые и невежественные, то в мире есть Существо бесконечное, сущность которого состоит в бесконечном творении бесконечных форм. Затем, мы уже вполне будем спокойны на счет того, что это бесконечное Существо с поразительной легкостью заменит чем-нибудь другим самые драгоценные, созданные им формы» [7, с. 100].

Само познание Бога связано с масштабом наших знаний о вселенной. «Разве мы могли бы познать Бога и Его творения, если бы навсегда остались заключенными в этом низшем мире? В этой темной пещере, говорит Платон, нам свет неведом и истина для нас недостижима; мы похожи на слепорожденных, которым говорят о солнечном свете; наш удел – неведение, и наши суждения о Боге несовершенны и полны заблуждений. Платон сказал правду. Полное познание Бога, которое одно могло бы повести нас к истине, есть конечная цель всего существующего, но на земле мы можем ознакомиться лишь с разьединенными частностями, связь которых с целым нам неведома, и наша разобщенность с остальной вселенной виновата в нашем неведении; она является главной причиной всех кажущихся противоречий и всех затруднений, смущающих философов.

Представим себе неграмотного человека, перед которым открыли трагедию Софокла или Корнеля; он увидит перед собою неравно длинные строки, составленные из мелких и крупных букв, для него ровно ничего не означающих» [10, с.185].

Наконец, системность мира Фламарион непосредственным образом увязывает с божественной волей: «Но если, что весьма вероятно, в духовном мире, как и в мире телесном, всем руководит порядок; если духовный мир составляет одно общее с миром телесным; если все человечества, населяющие различные планеты, составляют одну общую, связную цепь мыслящих существ, начиная от низших видов, едва поднявшихся над материей, и кончая высшими существами, видящими Бога во всем Его величии и понимающими Его великие дела, - то все существующее получает стройное объяснение и оказывается подчиненным строгому порядку; человечество, населяющее землю, занимает положение на одной из низших ступеней этой величественной лестницы, чем нисколько не нарушается единство божественного плана» [10, с. 181]. Фламарион прекрасно понимал, что такая мысль не будет приятна большинству людей, проникнутых эгоистическим началом.

Подобная позиция – признание высшего центра, создавшего вселенную и управляющего ею – характерна для многих космистов не зависимо от их религиозных взглядов и мировоззренческих платформ. Так же считали православный Н.Ф. Федоров, универалист К.Э. Циолковский, атеист Н.Г. Холодный. В зависимости от оттенков их взглядов единое начало называли Богом, Абсолютом, Вселенной, Причиной космоса.

Мы уже имели возможность познакомиться не только с мыслями, но и со стилистикой Фламариона-писателя. Однако хотелось бы еще раз обратить внимание на слог, который покорила миллионы людей. Эстетическое начало текстов автора покорило читателей не в меньшей степени, чем его мысли.

«Солнце только что погрузило в океан свой пурпурный диск. Необозримое водное пространство отликает горячими тонами светила, отраженными небом, и кажется зеркалом из бирюзы и изумруда. Волны катят серебро и золото, с шумом набегая на берег, уже потемневший после исчезновения небесного светоча.

Сияние молодого месяца, который кажется лучезарным челноком, висающим в небесах, уже достаточно сильно, чтобы рассыпать по морю серебряные блески, подвижные и сверкающие. Светило вечера также медленно склоняется к западному горизонту. Ярко блистающий мир привлекает наши взоры, господствуя в свою очередь на западном небе:

то вечерняя звезда, то Венера с прозрачными лучами. Мало-по-малу одна за другой появляются самые блестящие звезды: вот белая Вега, из созвездия Лиры; пламенный Арктур; семь звезд Большой Медведицы и целое звездное население, которое зажигается, подобно бесчисленным очам, смотрящим в беспредельность. Это новая жизнь, которая открывается нашей мысли и манит ее улететь в эти таинственные глубины.

О ночь, испещренная бесчисленными огнями! Не начертала ли ты огненными буквами в созвездиях слова великой загадки вселенной? Твое созерцание удивляет и очаровывает нас.

Безмолвие громадных небес, усеянных звездами, пожалуй, внушает нам страх, а беспредельность как будто уничтожает. Но наша пытливая мысль, увлекаемая мечтою, с жадностью стремится к самым отдаленным пределам видимого.

Бриллианты. Бирюзу, рубины, изумруды – все драгоценные камни, какими любят украшать себя женщины, мы находим в более чистом, более прекрасном, более великолепно-м виде висящими в необъятных небесах. Мы наблюдаем, как надвигаются на нас по телескопическим полям армии величавых и могучих солнц, ярости которых нам нечего опасаться. А бродячие кометы с развевающимися волосами, а падучие звезды, а туманные пятна, не обаятельные ли это картины?

Что значат наши романы в сравнении с историей природы? Возноситься к безграничному значит очищать свою душу от всех пошлостей этого мира» [11, с. 14 - 17].

В заключение отметим, что Фламарион как мыслитель и писатель оказал большое влияние на К.Э. Циолковского. Книги, отложившиеся в библиотеке Циолковского, относительно поздних изданий. Это «Живописная астрономия» (1900), «Популярная астрономия» (1908), «Конец мира» (1908), «Лунный свет: Очерки и рассказы» (1908), «Основы астрономии» (1909). Высказывалось предположение, что ученый читал Фламариона и на французском языке. Можно сказать, что многие направления мысли Фламариона послужили образцом для Циолковского, который писал на те же темы (судьба выдающихся людей); использовал те же парадигмы мысли (неисчерпаемость и самообновляемость вселенной; слияние умственного, нравственного и научно-технического прогресса общества; бессмертие человека); те же приемы популяризации знаний по астрономии. Эта обширная тема требует особого рассмотрения.

## **Литература**

1. Фламарион К. Живописная астрономия. – СПб.: б/изд., 1900. – 700 с.
2. Фламарион К. Основы астрономии. – СПб.: 1908 г. – 128 с.
3. Фламарион К. Бог в природе. – СПб.: Издание книжного магазина П.В. Луковникова, 1900. – 435 с.
4. Фламарион К. В небесах (Урания). Астрономический роман. – СПб.: 1909. – 224 с.
5. Фламарион К. Небесные светила. – СПб.: Издание книжного магазина П.В. Луковникова, 1901. – 317 с.
6. Фламарион К. Урания. Звездный роман. – М.: 1908. – 280 с.
7. Фламарион К. Жители небесных миров с точки зрения строго научной, философской и фантастической. – СПб.: Типография и хромолитография А. Траншеля, 1876. – 486 с.
8. Фламарион К. Конец мира. – Б/изд.: Б /д., 1908. – 215 с.
9. Фламарион К. Мир до сотворения человека. – СПб.: Типография Товарищества М.О. Вольф, 1865. – 602 с.
10. Фламарион К. Жители звезд или многочисленность обитаемых миров. – М.: 1909. – 240 с.
11. Фламарион К. Астрономия для дам. В двенадцати лекциях. – СПб.: Типография П.Ф. Пантелеева, 1905. – 180 с.

УДК: 1.141.

eLIBRARY.RU: 02.41.21

**Максимов М.А.**

кандидат философских наук  
доцент кафедры философии, культурологии  
и социально-культурной деятельности  
КГУ им. К. Э. Циолковского  
г. Калуга

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА В ТРУДАХ РУССКИХ КОСМИСТОВ**

### **PROSPECTS OF SOCIETY DEVELOPMENT IN THE WORK OF RUSSIAN COSMISTS**

**Аннотация.** В статье проведен сравнительный анализ представлений русских космистов (Н. Ф. Федоров, К. Э. Циолковский, В. И. Вернадский) о перспективах развития общества. Актуальность

темы определяется потребностью дальнейшего рассмотрения комплекса социально-философских построений, свойственных русскому космизму и связанных с тенденциями развития глобального социального порядка. Оптимистичный проект космосоциального переустройства рассматривается в статье как довольно обоснованная альтернатива современных постгуманистических сценариев, предлагаемых в контексте спекулятивного реализма (Ю. Такер), технологического акселерационизма (Н. Ланд) и пост-антропоцентризма (Р. Брайдотти).

**Ключевые слова:** русский космизм, социальный порядок, социокультурное проектирование, космосоциальность, глобальная трансформация.

**Abstract.** The article provides a comparative analysis of the views of Russian cosmists (N.F. Fedorov, K.E. Tsiolkovsky, V. I Vernadsky) about the prospects for the development of society. The relevance of the topic is determined by the need for further consideration of the complex of socio-philosophical constructions inherent in Russian cosmism and associated with the development trends of the global social order. The optimistic project of cosmic social reconstruction is considered in the article as a fairly reasonable alternative to modern posthumanistic scenarios proposed in the context of speculative realism (Y. Tucker), technological accelerationism (N. Land) and post-anthropocentrism (R. Braidotti).

**Keywords:** Russian cosmism, social order, socio-cultural design, cosmosociality, global transformation.

В настоящее время вопросы социокультурной трансформации остаются актуальными – многие современные мыслители размышляют о тенденциях развития человеческого социума и о связи его будущего состояния с космическими процессами. Также в эпоху кризиса традиционной глобализационной модели в рамках научного сообщества активно обсуждается проблематика негативных явлений в устройстве общества и возможностей перехода к более эффективной и рациональной социальной упорядоченности. Есть ли эффективные методы достижения социальной солидарности? Является ли возможным достижение гармонии между общественным и космическим порядками?

Представители русского космизма Н.Ф. Федоров, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский были достаточно оригинальны в осмыслении проблемы социокультурного проектирования: их социально-философские концепции тесно связаны с онтологическими вопросами, с определением места и значения человеческого

существования не только в рамках определенного социального порядка, но и в пространстве космического бытия. Безусловно, русские космисты стремились расширить границы понимания социального прогресса от узко-социальных до космологических, поскольку, как они полагали, только с трансформацией природных основ мироздания станет реальным совершенствование социокультурной среды. Поэтому остается важным в научном плане обращение к данным представлениям в контексте поиска вариантов гармоничного переустройства глобального миропорядка в процессе дальнейшей коэволюции природы и человека

Если обратиться к социально-философским идеям Н. Ф. Федорова, то можно выделить следующие ключевые идеи касательно космосоциальной трансформации:

1. Необходимость перехода от антигуманной технократической модели развития к реализуемому проекту солидарного глобального социума, к сознательному управлению эволюцией природного и духовного мира. Н. Ф. Федоров полагал, что гармоничная социокультурная трансформация невозможна без регуляции всей природы, причём процесс регуляции должен приобрести космический ракурс (охватить все популяции внутри природы).

2. Процесс совершенствования органических возможностей человеческой популяции (отказ от пассивного созерцания мира и изменение характера проектной деятельности человечества на пути постоянного развития духовных ценностей. Философия «общего дела» представляется Н. Ф. Федорову как направленность всех социальных сил на реинкарнацию (своеобразное «блаженство») предыдущих поколений. Все представители человечества должны стать объединённым сознанием планеты, сделав акцент на гармоничном использовании природных ресурсов, процессе освоения околоземного пространства, поиске новых источников энергии [4].

Схожих позиций в отношении глобальной трансформации придерживался и К. Э. Циолковский. Если обратиться к его социально-философской концепции, то можно выделить основные пункты:

1. Социальный порядок является частью космического универсума, постепенно наполняется высшими формами жизни, тесно сопряжено с космическими трансформациями. Циолковский полагал, что постепенно социальный порядок обретает фундаментальные свойства космоса: возможность самообновляться и бесконечность расселения в пространстве (создание эфирных поселений и пр.).

2. Прогрессивный эволюционизм социального порядка, «прямолинейное движение от низшего к высшему, от несовершенного

к совершенному». Необходимым является прекращение социальных репрессий и насильственных мер разрешения международных конфликтов (войн).

3. Универсальная связь социального и индивидуального: развитие гуманной и рациональной личности требует ориентации на определенные социальные идеалы, обостренное внимание к качественным стандартам социальной жизни.

Согласно мысли Циолковского, имеющаяся социокультурная парадигма далека от совершенства, остаются сильными центробежные тенденции в отношениях между людьми и культурами. Процесс всеобщего единения и становления глобальной солидарности (увеличение степени глобального социального капитала) остается формальным и представляется скорее враждебным, чем позитивно значимой тенденцией. Также отсутствует единство социокультурных идеалов и общепризнанных ценностей, часто проявляется иррациональное начало человеческой природы (бессознательные страсти, неуважение к научным традициям и авторитетам) [5].

В ходе сравнительного анализа концепций Федорова и Циолковского следует обратить внимание на их схожесть в проектировании будущей космосоциальности. Социальный порядок, согласно их представлениям, должен преодолеть стадию враждебности и перейти к стадии солидарного существования людей как сознательных существ. Это потребует внедрения принципа саморегуляции в области собственной биологии, физиологии, генетики. Произойдет резкое ускорение процесса социальной мобильности (в силу эффективной колонизации космических пространств). В результате социум достигнет космического масштаба, прежде всего, ответственности за жизнь и счастье других обитателей универсума, моральные правила глобального порядка станут жизненной нормой. Процесс развития будущего социального порядка предполагает следование принципу эволюционизма. Наиболее практичной идеей Циолковскому казалась возможность параллельного существования старого и нового общества. Развитие новаторских коммун поможет стереть устоявшиеся социокультурные перегородки, постепенно устранить имущественные и профессиональные барьеры. Обязательным считается прекращение производства оружия. Постулируемое Циолковским требование мирного разрешения конфликтов любого масштаба указывает на необходимость возникновения высшей инстанции по отношению к конфликтующим социальным структурам любого масштаба.

Также при анализе социально-философской концепции русского космизма нельзя забывать о научных разработках в области коэволюции В.И. Вернадского. Ключевым здесь представляется вывод Вернадского об эволюции биосферы Земли, о количественном и качественном изменении её главной составной части – живого вещества. По его мнению, процесс эволюции человечества не может быть случайным явлением, а должно приобрести закономерный и планетарный статус, который проявляется в качественно новом состоянии жизни, в её ноосферном масштабе. В.И. Вернадский аргументированно рассуждает о взаимосвязанности всех процессов развития человеческого социума, находящийся в центре всех биосферных и ноосферных явлений. Цивилизованный человек не должен быть изолирован от окружающей жизни и замыкаться в рамках партикуляристских интересов, необходимо отказаться от формальной технологизации социальной жизни. Реализация возможного идеала социально-активной эволюции, по мысли Вернадского, предполагает снижение агрессивных установок человечества по отношению к биосфере как источнику жизненных ресурсов. Также культурная и научная деятельность человечества должна быть направлена на сохранение равновесия в природе и социокультурной среде, что предполагает критику методологического национализма и процесса использования технических достижений лишь для блага и процветания отдельных сообществ [2].

Если сопоставить идеи Вернадского с концептуальными построениями Федорова и Циолковского, то сразу становится заметной общность убеждений в отношении глобальной трансформации. Проект глобального социума еще достаточно далек от своей реализации по причине дисгармоничности и отсутствия полноценного желания осуществлять ноосферный идеал. Согласно русским космистам, в новом обществе возможности социального роста будут практически лишены ограничений, кроме уровня талантов личности. Предусмотрены все виды вертикальной миграции: увеличение географического масштаба социума способно привести к расширению профессионального выбора человека. Эти идеи русских космизма во многом становятся созвучны теоретическим размышлениям актуального социолога Дж. Урри касательно глобализации и связанным с ней новым формам мобильности. Также в данном контексте следует учитывать акторно-сетевой подход Б. Латура, согласно которому наличный социальный порядок (как понятие и реальность) достаточно условен, так как воплощается не в четкой иерархической структуре, а в динамичной совокупности

сетевых взаимодействий [3]. С другой стороны, оптимистичный проект космосоциального переустройства становится довольно обоснованной альтернативой постгуманистических сценариев, предлагаемых в контексте спекулятивного реализма (Ю. Такер), технологического акселерационизма (Н. Ланд) и пост-антропоцентризма (Р. Брайдотти) [1].

По всей видимости, для развития будущего социального порядка требуется преодоление геосоциальной логики – попыток жестко связать социум с определенной территорией (искусственно ограничивая граждан в конкретном социокультурном пространстве). Возможно, данный вид локальности в общественном плане создает дополнительные предпосылки для закрепления тоталитарных отношений. Такая логика развития замкнутого социума вряд ли применима к бесконечности космоса (космосоциальной логике становления глобального общества).

Но каковы будут методы управления будущей социокультурной системой? На наш взгляд, это пока остается серьезным вопросом для дальнейших дискуссий. Разумеется, любой социальный порядок (тем более в космосоциальном плане) неизбежно предполагает самоограничение личности, но без гибкой, многоступенчатой системы законов социальный идеал будущего общества перестанет соответствовать нравственным принципам космической реальности.

### **Литература**

1. Брайдотти Р. Постчеловек. – М., Издательство Института Гайдара, 2021. – 408 с.
2. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. - М. : Наука, 1991. - 271 с.
3. Латур Б. Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию. – М., Издательский дом ВШЭ, 2020. – 384 с.
4. Федоров Н.Ф. Философия общего дела. – М. Эксмо, 2008. – 752 с.
5. Циолковский К.Э. Миражи будущего общественного устройства. – М., Самобразование, 2006. – 345 с.

**Желнина Т.Н.**  
Комиссия РАН по разработке  
научного наследия К.Э. Циолковского

**ИЗ ИСТОРИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ГЕРМАНА ОБЕРТА  
В ОБЛАСТИ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ (1929):  
НОВЫЕ ФАКТЫ И НОВЫЕ ВЫВОДЫ**

**ON THE HISTORY OF HERMANN OBERTH'S PRACTICAL  
WORKS IN THE FIELD OF ROCKET TECHNOLOGY (1929):  
NEW FACTS AND NEW CONCLUSIONS<sup>1</sup>**

**Аннотация.** Анализ всей совокупности доступных в настоящее время материалов, в том числе малоизвестной ранее переписки и прессы Германии 1929-1930 годов, позволяет внести существенные коррективы в представления о проводившихся Германом Обертом в 1929 году практических работах в области ракетной техники, которые ранее сложились на основании отдельных, разрозненных источников.

**Ключевые слова:** Оберт, Шершевский, Небель, история ракетной техники.

**Abstract.** The analysis of the totality of currently available materials, including the little-know German press of 1929-1930, allows us to make significant adjustments to the history of Hermann Oberth's practical works in the field of rocket technology, which was previously written on the basis of separate sources.

**Keywords:** Oberth, Scherschevsky, Nebel, history of rocket technology.

В конце 1920-х годов Герман Оберт (1894-1989) - крупнейший западный теоретик космонавтики - пополнил ряды германских ракетостроителей, пытавшихся разрабатывать конструкции жидкостных ракетных двигателей и ракет. С середины июля по ноябрь 1929 года на средства, выделенные руководством киностудии УФА (UfA) и Фрицем Лангом (Fritz Lang) - режиссером научно-фантастического фильма «Frau im Mond»<sup>2</sup>, Оберт в Берлине проводил

---

<sup>1</sup> В данной работе дополняются, уточняются и развиваются выводы, изложенные в докладе автора на LVI Чтениях, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К. Э. Циолковского [1].

<sup>2</sup> В 1928-1929 годах Оберт был привлечен к созданию фильма как научный консультант.

практические работы по ракетной технике, но не завершил их. Намеченный и многократно переносившийся рекламный пуск ракеты его конструкции не состоялся. В работах, кроме нескольких технических сотрудников, в разное время выполнявших поручения вспомогательного характера, участвовали Александр Борисович Шершевский (Alexander B. Scherschevsky) (1894-1937), бывший студент Санкт-Петербургского Политехнического института, с 1919 года до начала марта 1932 года проживавший в Германии, и Рудольф Небель (Rudolf Nebel) (1894-1978), имевший диплом инженера по специальности машиностроение.

Учитывая, что события второй половины 1929 года занимают важное место как в биографии Оберта, так и в истории мирового ракетостроения, можно не удивляться, что они нашли отражение на страницах многочисленных биографических и историко-технических публикаций, первые из которых относятся еще к началу 1930-х годов [2].

Из этого огромного потока литературы выделяются работы Карлхайнца Рорвильда (Karlheinz Rohrwild) 1993-2021 годов [3], знатока практической деятельности Оберта в области ракетной техники, написанные на основе значительного количества исторических источников, многие из которых были им введены в научный оборот впервые. К. Рорвильд не только восстановил многочисленные пробелы и устранил противоречия в сложившихся к тому времени представлениях об экспериментах Оберта 1929 года, но и дополнил их новыми знаниями об особенностях устройства и изготовления его опытных ракетных установок, а также о хронике работ над ними<sup>3</sup>. Но при всем различии публикаций об истории экспериментов Оберта 1929 года с точки зрения их - публикаций - объема, наличия или отсутствия в них технических подробностей, правильности или ошибочности суждений о тех или иных событиях и проделанных работах всем им свойственна общая деталь. В рассказе о ходе и содержании работ Оберта 1929 года они придерживаются одной и той же фабулы, которую коротко можно передать так.

Оберт сомневался в возможности построить жидкостную ракету за три месяца, но дирекция УФА уговорила его взяться за почти непосильную задачу. Оберт работал в спешке, вынужденный подчиняться нереалистичным требованиям руководства киностудии,

---

<sup>3</sup> Моя глубокая благодарность г-ну Рорвильду за предоставленную возможность работать с его документальным собранием по истории ракетной техники и космонавтики – лучшим и наиболее полным из подобных собраний исторических документов.

настаивавшего на том, чтобы размеры строящейся ракеты были внушительными, а высота ее полета исчислялась многими десятками километров. Несмотря на работу в мастерских киностудии «день и ночь», времени на изготовление «продуманной» конструкции жидкостной ракеты (рис. 1) не хватало, и Оберт разработал «менее честолюбивый», но «более простой» проект ракеты на гибридном топливе (рис. 2), однако и его не удалось реализовать в установленный срок. Не выдержав напряжения, на грани нервного срыва Оберт покинул Берлин. Так как строительство ракеты Оберта к премьере фильма «Frau im Mond», состоявшейся 15.10.1929, не было закончено, УФА потеряла к ней интерес и отказалась финансировать дальнейшие работы.

Между тем исследование всей совокупности сохранившихся исторических источников, проведенное с учетом их особенностей, позволяет внести **существенные** коррективы в эту картину практических работ Оберта в 1929 году.

Прежде всего обращает на себя внимание то обстоятельство, что во всех ранних публикациях в германских средствах массовой информации, сообщавших о предмете практических работ Оберта, начиная с наиболее ранней из сохранившихся от 20.09.1929 (в его основе интервью Оберта, данное накануне корреспонденту газеты «Münchner Neueste Nachrichten»), речь идет не о жидкостной ракете, а о гибридной. По описаниям Оберта она представляла собой выложенную изнутри медью металлическую трубу, длиной 10 м и диаметром 10 см с острым наконечником сверху и стабилизаторами внизу. Общий вес ракеты 80 кг, из которых 60 кг приходилось на окислитель – жидкий воздух, заполнявший внутреннее пространство ракеты. Горючим должны были служить несколько угольных стержней в медной оболочке длиной около 10 м и диаметром 1 см каждый. Предполагалось, что угольные стержни, сгорая, будут постепенно плавиться и газ, образующийся при их горении, будет истекать наружу сверху из-под головного наконечника. Время горения должно было составить примерно 40 секунд. Оберт рассчитывал, что ракета покинет стартовую установку со все увеличивающейся скоростью, которая постепенно достигнет 800-1000 м/с, и улетит на высоту от 40 до 50 км. Уже в этом интервью Оберт заявил, что собирается оснастить гибридную ракету гироскопом и пустить «через три недели», то есть в середине октября 1929 года, причем место предполагаемого старта уже обсуждалось с властями [4].

Кто-то здесь возразит, что Оберт мог начать работу над жидкостной ракетой в июле 1929 года, сразу после заключения

договора с УФА и Лангом, и в сентябре прервать ее, чтобы взяться за гибридную как вынужденное решение, которое позволяло ему попытаться успеть подготовить ракетный старт к премьере фильма. Отвечу на это возражение цитатой из статьи [4]: «"Вы не боитесь, господин профессор, что это чрезвычайно длинное по отношению к своей крепости тело согнется от силы толчка при старте или что внезапно произойдет взрыв, как это случилось во время предыдущих опытов?" "Конечно, эту опасность нельзя сбрасывать со счетов. Очень тонкие угольные стержни могут погнуться, медное покрытие может треснуть и весь заряд может преждевременно взорваться. Но мы стараемся все предусмотреть. Между прочим, в настоящее время я провожу опыты с целью **заменить** <выделено мной - Т.Ж.> угольные стержни бензином. Пока эти опыты не совсем удавались, но мы продолжаем работать"». Совершенно очевидно, что последняя фраза не оставляет никаких сомнений в том, что 19.09.1929 Оберт собирался менять гибридную ракету на жидкостную, а не наоборот.

Гибридная ракета имела в виду и в сообщениях [5-10], которые последовали за приведенным выше. В них также давалось ее описание, указывалось, что ее строительство почти закончено [5] или полностью закончено за исключением ее «опасной начинки» [9]<sup>4</sup>, и назывались уже такие детали, как точная дата ее пуска - 19.10.1929 и место пуска - остров в Балтийском море Greifswalder Oie.

Названные материалы германской прессы позволяют сделать однозначный вывод о том, что ракета на гибридном топливе строилась Обертом **раньше** жидкостной и именно с ней он связывал рекламный пуск, который должен был быть посвящен премьере фильма «Frau im Mond».

Этот вывод подтверждается и **другими**, до сих пор игнорировавшимися исследователями документами, которые в **неизвестных** до настоящего времени подробностях зафиксировали хронику событий весны-осени 1929 года.

Начну с никогда еще не привлекавшихся в качестве исторических источников письма Оберта издателю Вильгельму Ольденбургу (Wilhelm Oldenbourg), написанного в январе 1930 года и письма

---

<sup>4</sup> В 1968 году Оберт писал, что ракета на гибридном топливе не была построена (Оберт профессору Шмукеру (Schmucker). 11.11.1968)\*. По-видимому, это действительно так, если иметь в виду планировавшуюся первоначально десятиметровую конструкцию. Но ее уменьшенная модель построена была и даже демонстрировалась на одной из выставок в 1930 году, как свидетельствует сохранившаяся фотография (рис. 9).

\*Все германские источники, которые приводятся в скобках в самом тексте статьи, за исключением оговоренных случаев, хранятся в Архиве Музея Германа Оберта в Фойхте, Германия (Hermann-Oberth-Raumfahrt-Museum/HORM).

Шершевского К.Э. Циолковскому, написанного восемью месяцами раньше [11; 12]. Из первого следует остававшийся до сих пор неизвестным факт: первая попытка заключить договор между УФА, Лангом и Обертом, в рамках которого последнему предоставлялись деньги на практические работы по ракетной технике, была предпринята еще в мае 1929 года, но тогда она не увенчалась успехом из-за несогласия наблюдательного совета киностудии [11].

Тем не менее, воодушевленные обещанным финансированием, Оберт и Шершевский начали строить серьезные планы предстоящих работ<sup>5</sup>: «Сойдясь ближе со мной<sup>6</sup>, проф. Оберт решил взять меня на случай начала действительных работ к себе ассистентом. Теперь мы получили довольно крупные средства и начали работу. Строим - кажется первый в мире - реактивный двигатель для жидких топлив. Работать будет на углеводородах и жидком кислороде. Сперва возьмем легкие: бензин, спирт, а затем для дешевизны по эксплуатационным условиям нефть или мазут (придется немного изменить конструкцию взрывной камеры, сопел для топлива и насосов). Насосы беспоршневые - видоизмененной взрывной системы (Гемфрей). Сперва мы исследуем основательно сам реактивный двигатель, температуры, давления, тягу, скорость отброса и к. п. д. Одновременно разрабатываем системы регистрационных ракет (вертикальный подъем) и ракет дальнего действия для перевозки почты и пр. Затем мы построим метеорологические ракеты для подъема с 30 до 2000-3000 км, а затем возьмемся за «американскую почтовую ракету». <...> Проф. Оберт вел в моем присутствии переговоры с представителем почтового ведомства. Все эти машины будут летать без экипажа. И лишь через 2-3 года мы надеемся пустить первую ракету для трансатлантического сообщения. Немножко это конечно долговато, но надо произвести еще огромную работу. Мы возьмем, конечно, много патентов. Теперь мы оба разрабатываем статическую проблему - легких и крепких

---

<sup>5</sup> Двадцатитрехлетний Вилли Лей (Willy Ley), страстный последователь идеи космического полета на ракете и автор научно-популярных книг и статей на эту тему, был свидетелем работ Оберта и Шершевского, о чем вспоминал: «Наступившее лето принесло посещение съемок фильма "Frau im Mond" и долгие увлекательные дебаты с Обертом и с тогда проживавшим в Берлине советским русским А.Б. Шершевским, - иногда в Берлин наведывался и Винклер. Под зелеными деревьями на окраине города мира разрабатывались конструкции и строились планы - в конце концов мы все придерживались мнения, что из работы над фильмом должна вытекать работа реальная, если все наше дело вообще имело какую-то цель» [13, с. 122].

<sup>6</sup> Оберт и Шершевский состояли в переписке с 1926 года, летом 1928 года в Берлине они познакомились лично. Тогда Шершевский стал тем человеком, кому Оберт доверил знакомство с рукописью книги «Wege zur Raumschiffahrt», чтение ее корректуру и изготовление чертежей к ней (о чем упомянул в предисловии: S. VII).

металлических конструкций (особенно баков для топлива) - а я (по своей специальности авиатехник) разрабатываю вопросы сопротивления и устойчивости. Я изобрел совершенно новую систему металлических парашютов очень малых размеров (вся система и на парашют-то мало похожа), которая по испытанию на моделях и в трубе будет заявлена к патенту. Работаем здорово и надеемся одолеть все трудности (а их немало). Регистрирующие ракеты будут с откидными баками и с моей системой воздушного торможения - очень длинные и тонкие. При развитии конструкции ракетопланов (аэропланы с реактивным двигателем) мы исходим из принципа бесфюзеляжного самолета - бесхвостки. Крепость всех наших аппаратов будет пневматическая. <...> Исследования проф. Оберта и мои, конечно, далеко опередили то, что мы публикуем. Мы теперь существенно нового ничего не публикуем, а держим про себя. После первых удачных подъемов и взятия патентов - другое дело. Мы вполне сознаем трудность взятых на нас работ - работаем в совершенно новой - малоисследованной области. Но в нашем распоряжении весь арсенал новейших достижений науки и техники <...>» [12].

В этих планах четко просматривалась последовательность намеченных действий: сначала отработка ЖРД, затем строительство ракет разного назначения и с разными техническими характеристиками, но одной конструктивной схемы (с размещением ЖРД в головной части и с отбрасываемыми после израсходования топлива баками) и наконец, разработка конструкций самолетов с ЖРД. Очевидно и понимание необходимости предварительного теоретического решения ряда вопросов, от которых зависели надежность, эффективность и работоспособность ракет и их устойчивый полет в условиях сопротивления среды. Главный вопрос, который Оберт намеревался изучить на первом этапе работ – способ подачи топлива, который обеспечил бы быстрое горение большой массы горючих веществ в малом объеме камеры сгорания ЖРД. И прежде всего ему явно не терпелось проверить, придуманный им, так называемый, «капиллярный» способ подачи, который он запатентовал в июне 1929 года [14].

Однако ожидание экспериментов затягивалось. Шершевский в конце мая 1929 года явно поторопился рассказать Циолковскому о том, что деньги они уже получили и «начали работу». Мы не знаем, каким был майский вариант договора с Обертом и почему его подписание отклонил наблюдательный совет УФА, но «дело, которое

могло бы быть закончено в начале июня», было отложено<sup>7</sup> до середины июля [11]. Оберт не стал дожидаться решения этого вопроса и, поручив Лангу вести переговоры с УФА от его имени, уехал домой в румынский городок Медиаш [11], где постоянно проживал до июля 1938 года. В Берлин он вернулся 17.07.1929 и в тот же день договор между УФА и Лангом, с одной стороны, и Обертом, с другой, был подписан<sup>8</sup>.

Текст договора дошел до нас в списке – машинописной копии, снятой Обертом. В соответствии с ним УФА и Ланг в равных долях предоставили Оберту 10000 райхсмарок на «завершение его предварительных опытов и как взнос в счет расходов на строительство первой ракеты» на бензине и жидком кислороде. Любопытно, что в договоре нет ни слова о пуске ракеты – ни по случаю премьеры фильма «*Frau im Mond*», ни вообще о ракетном пуске. В нем прописаны два основных действия с временными параметрами: Оберт должен был в течение двух месяцев завершить необходимые предварительные эксперименты, которые позволили бы «установить, насколько его изобретение осуществимо», а затем начать строительство первой «практически пригодной к использованию ракеты». УФА имела право до 31.12.2010 получать значительную часть прибыли, которую Оберт имел бы в результате строительства и использования его ракет.

Но не приходится сомневаться, что, наряду с этим официальным письменным договором, между УФА и Обертом существовала устная договоренность о том, что параллельно с его «предварительными» опытами, имевшими целью доказательство осуществимости его теоретических изысканий, он построит ракету, которая будет запущена в качестве рекламы фильма. Нет никаких сомнений и в том, что при этом имела в виду ракета на гибридном топливе.

И подтверждает эти выводы рассказ Оберта, который до настоящего времени оставался неизвестным: «УФА много раз меня обманывала, так что в конце концов у меня пропало всякое желание дальше работать с этим обществом. Например, я потому осенью прошлого

---

<sup>7</sup> Как выразился Оберт, УФА «промурыжила» [11].

<sup>8</sup> В литературе называется другая дата подписания договора - 09.07.1929, но она не соответствует действительности, так как в тот день Оберт находился в Медиаше (см. его письма Вильгельму Ольденбургу 07.07.1929, 12.07.1929, отправленные из Медиаша // Bayerisches Wirtschaftsarchiv (BWA). Archiv Oldenbourg Verlag. F5. Oberth. Rakete bzw. Raumschiffahrt). 17.07.1929, как дату подписания договора, Оберт назвал в черновике письма, адресованного УФА и написанного во второй половине ноября 1929 года, который начинался словами: «Ich versichere hiermit an Eidesstatt <...>»). Дата 09.07.1929 стоит на тексте договора и означает время его составления, но не подписания.

года рассказывал в пресловутых интервью о том, что ракета полетит через три недели, что УФА обещала мне не причислять стоимость **ракеты на твердых угольных соединениях и жидком воздухе** к моему опытному фонду (**построить бензиновую ракету так быстро я бы не смог**). Далее мне было обещано, что УФА возьмет на себя ответственность за эти небезопасные опыты <горение угольных компонентов в жидком воздухе – Т. Ж.> и др. Я потребовал письменных гарантий, но, когда две недели спустя, несмотря на многократные предупреждения, их не дали, я остановил работы. К сожалению, при этом я уже израсходовал 3000 марок <на опыты с гибридным топливом – Т. Ж.>, которых потом мне очень недоставало при моих обычных опытах <с жидким топливом – Т. Ж.>» [11].

Другими словами, Оберт не только понимал, что построить за два-три месяца жидкостную ракету нереально, но и **не собирался** этого делать. Он решил рекламировать фильм «Frau im Mond» пуском гибридной ракеты, явно полагая, что изготовить ее будет достаточно просто. Тем более, что УФА обещала финансировать работы по ней сверх тех 10000 райхсмарок, что были выделены на эксперименты с жидкостными ракетными двигателями, и взять на себя гарантии безопасности чреватых взрывами опытов с гибридным ракетным топливом. Мы не знаем, когда состоялась устная договоренность между УФА и Обертом о строительстве и пуске гибридной ракеты и как долго он ею занимался. В приведенном рассказе он заметил, что остановил эту работу через две недели. Но как видно из материалов германской прессы весь сентябрь и до двадцатых чисел октября 1929 года он рассказывал о подготовке гибридной ракеты к пуску и обещал ее полет на высоту 50-70 км. Рассчитывал ли он на неуспех своей затеи с гибридной ракетой? Да. Но почему-то бы уверен, что в этом случае УФА просто откажется от шоу с ее пуском: «<...> Я сказал себе, что УФА хотела ракету прежде всего в рекламных целях и что она совершенно определенно отступит от договоренности, если слишком поздно выяснится, что на своевременное изготовление моей ракеты больше нельзя будет рассчитывать» [11].

Совершенно очевидно, что поиск подходящих для гибридной ракеты угольных соединений и опыты по их горению в жидком воздухе Оберт рассматривал как занятие второстепенное по отношению к его долгожданным экспериментам с опытными камерами сгорания для жидкого топлива. Однако, хотя старт им был дан подписанием договора с УФА и Лангом 17.07.1929, начать их проведение до конца августа не представилось возможным. Причина простая оказалась до обидного простая. Июль и август в Берлине -

время отпусков, и ни одна фирма не брала заказы Оберта на изготовление необходимого оборудования (см. первый отчет Оберта УФА 31.07.1929). Эксперименты Оберта по сжиганию жидкого топлива в первой опытной камере сгорания, названной «Doppeldochtbrenner» (это была установка для отработки «капиллярного» способа подачи топлива в соответствии с патентом [14]), начались только после 26.08.1929 (см. второй отчет Оберта УФА от 26.08.1929)<sup>9</sup> и закончились в начале сентября взрывом, после которого работы были полностью приостановлены на три дня и только потом постепенно продолжены<sup>10</sup> [16]. По свидетельству Оберта через две недели после взрыва он приступил к экспериментам со второй опытной камерой сгорания «Spaltdüse», а еще через неделю – с третьей, знаменитой «Kegeldüse» [17, с. 96]. Оберт считал ее многообещающей конструкцией, которую рассматривал как основу для ЖРД, пригодного для установки на летательные аппараты, причем не только на ракеты – в октябре 1929 года он выразил готовность предоставить «подходящий мотор» для установки на планере [18]. Опыты с Kegeldüse Оберт считал успешно завершенными созданием «работоспособного мотора для бензиновой ракеты» в середине октября 1929 года [19, с. 13; 18].

Таким образом, как минимум до середины октября 1929 года, то есть до первых успехов с Kegeldüse, Оберт просто **не имел возможности** заниматься проектом **жидкостной** ракеты. С одной стороны, потому что для этого не было времени, с другой, – и это главное – потому что он хорошо понимал необходимость определенной последовательности в работе: сначала ЖРД, потом ракета на жидком топливе. Понимал, что без работоспособного двигателя на жидком топливе невозможно строить ракету конкретной конструкции. Это понимание нашло недвусмысленное выражение не только в процитированном выше

---

<sup>9</sup> Скорее всего Оберт начал первые опыты с камерой сгорания на жидком топливе в самых последних числах августа, если вообще не в начале сентября 1929 года, так как опубликованное 30.08.1929 данное накануне интервью с ним называлось «Шкипер космического корабля. Разговор с профессором Обертом о ПРЕДСТОЯЩИХ <выделено мной – Т. Ж.> экспериментах с ракетами» [15].

<sup>10</sup> Датой взрыва, утвердившейся в литературе, Оберт считал «3 или 4 сентября» (Оберт Йоханнесу Винклеру (Johannes Winkler). 23.09.1930). Но и эту дату можно уточнить. Так, 04.09.1929 Оберта не было в мастерской на территории киностудии. Об этом свидетельствует письмо руководителя отдела прессы УФА Альберта Зандера (Albert Sander), в котором тот сожалел, что не застал Оберта, хотя специально приезжал к нему. А 10.09.1929 Зандер отправил письмо на фирму братьев Рётлинг (Firma Gebr. Rötling), в котором просил по поручению Оберта доставить металлическую трубу со стенками менее 1 мм или лист металла длиной 1 м и толщиной не менее 1 мм, из чего следует, что в тот день Оберт и Шершевский уже продолжали эксперименты. Если из 10 сентября отнять три дня простоя, получим дату взрыва между 5 и 7 сентября 1929 года.

письме Шершевского Циолковскому [12], но и в письме Оберта Циолковскому 24.10.1929. Сообщив, что ему наконец удалось сконструировать такой ракетный мотор на бензине и жидком кислороде, которым он «доволен во всех отношениях», Оберт подчеркнул: «До сих пор старания сконструировать годную ракету не приводили к результату из-за трудности изготовить годное сопло<sup>11</sup>. Теперь, однако, дорога к исследованию мировых пространств реактивными приборами кажется открытой» [20].

Глубоко ошибочно мнение о том, что Оберт параллельно разрабатывал конструкции опытных камер сгорания и жидкостной ракеты [21]. Нет, параллельно с экспериментами по созданию ЖРД, и даже раньше них, Оберт работал над, как выразился Шершевский, «системами ракет» [12]<sup>12</sup>, но не над их конструкциями. К разработке конкретных конструкций жидкостных ракет Оберт смог приступить, только освоив процесс горения в ЖРД и создав опытную камеру сгорания с удовлетворившими его характеристиками, то есть не ранее середины октября 1929 года.

Именно поэтому он и прибег сначала к гибридной ракете, полагая, что ее пуск не вызовет особых трудностей и обеспечит руководству УФА и публике желаемое рекламное ракетное шоу, а ему - Оберту - позволит спокойно экспериментировать с опытными камерами сгорания пока не будет создан работоспособный ЖРД. В этом контексте становится предельно понятной реплика Ляя, которую тот

---

<sup>11</sup> Это письмо Оберта Циолковскому было напечатано на машинке по-русски Шершевским. «Годное сопло» - так дословно (и неудачно) Шершевский перевел с немецкого «brauchbare Düse». Основное значение слова «Düse» действительно «сопло», но Оберт употреблял этот термин в другом значении – «мотор для ракеты на жидком топливе». Поэтому правильно было бы перевести: «До сих пор старания сконструировать годную ракету не приводили к результату из-за трудности изготовить годный мотор». Попытки ввести в речевой оборот заимствованный из немецкоязычной литературы термин «дюза» в значении «жидкостный ракетный мотор» наблюдались, но не прижились, и в русскоязычной среде. Так, Н.А. Рынин в предложенной им «типизации» ракет Циолковского различал «1. Начальный тип ракеты – с прямой дюзой <...> 2. Второй тип ракеты – с кривой дюзой» (Рынин Н.А. Межпланетные сообщения. К.Э. Циолковский. Его жизнь, работы и ракеты. Л., 1931. С. 38).

<sup>12</sup> Со своими «системами ракет» Оберт познакомил читателей 30.08.1929: «Большие ракеты я строить не стану. Первой я построю регистрационную <высотную, несущую научные приборы – Т. Ж> ракету, которую пушу на высоту от 50 до 100 км. Этот опыт можно будет провести, как только в моем распоряжении окажется требуемая сумма. Он будет служить изучению моей системы <ракет> и верхних слоев атмосферы. Примерно через три месяца я пушу картографическую ракету. За ней последует почтовая ракета, которая со скоростью 6 км/с полетит в Америку. Эта ракета будет весить <без топлива> около 20 кг, перевозить 30 кг почты и будет оснащена парашютом. Картографическая и почтовая ракеты будут летать через стратосферу» [15].

обронил в 1943 году: «Оберт не строил ракету <жидкостную – Т. Ж.> к определенной дате – он занимался исследованиями» [22, с. 73]<sup>13</sup>. Ну, а еще одно свидетельство Ляя также прямо подтверждает мой вывод о том, что первым опытом Оберта в ракетостроении стала ракета на гибридном топливе. Обратив внимание в июле 1930 года на сходство научных исследований Оберта и Винклера, которые, прежде чем строить жидкостную ракету, сочли необходимым изучить процессы в камере сгорания ЖРД, Ляй далее писал: «Работы профессора Оберта частично продвигались в другом направлении, поскольку он экспериментировал не сам по себе, а по заданию УФА, которой хотелось осуществить пуск ракеты как можно скорее. По этой причине профессор Оберт после первых экспериментов общего характера <...> и остановился на конструкции, которую в прессе назвали *Kohlenstabbrakete* <«ракета с угольным стержнем» - Т. Ж.>» [23, с. 275]. Кстати, руководство УФА не только приветствовало решение Оберта приурочить к премьере фильма «*Frau im Mond*» пуск ракеты на гибридном топливе, но и воспротивилось его менять даже тогда, когда он счел возможным отказаться от него в пользу жидкостной ракеты. Об этом Оберт написал в письме Винклеру 18.10.1929: «Я не в восторге от УФА, эти люди возмущают меня своей болтовней, и я жутко нервничаю из-за их требований демонстрировать международные успехи. И гибридная ракета, которая обязательно должна полететь, хотя жидкостный ракетный мотор уже построен и работает лучше, чем я мог бы мечтать, – результат этой позиции УФА».

В день, когда были написаны эти строки, Оберт уже работал над проектом своей первой – метеорологической («регистрационной») - ракеты на жидком топливе, имея в распоряжении сумму в 6000 рейхсмарок, оставшуюся от экспериментов с опытными камерами сгорания (Оберт Винклеру. 18.10.1929). Сведения об этой ракете сохранились в бумагах Шершевского, отложившихся в Архиве РАН (Р. 4. Оп. 14. Д. 155 и 156). Это очень сложный исторический источник, представляющий собой фрагменты технических сообщений Шершевского, посылавшихся в 1929-1931 годах в IV Управление Штаба РККА и передававшихся в ГДЛ<sup>14</sup>. Эти фрагменты из текстов

<sup>13</sup>

«Oberth did not build a rocket to be used at a certain date—he researched».

<sup>14</sup>

Впервые информация о сотрудничестве Шершевского с IV Управлением Штаба РККА прозвучала в январе 1994 года в докладе Ю.В. Бирюкова «Пионеры ракетной техники А. Б. Шершевский и Р. Небель (к 100-летию со дня рождения)» на заседании, посвященном 100-летию со дня рождения Оберта, которое состоялось в рамках конференции по истории ракетной техники и космонавтики в ИИЕТ РАН и на

сообщений изъясл, по-видимому, сам Шершевский во время своей работы в ГДЛ с октября 1932 года по декабрь 1933 года и скомпоновал по-новому, объединив в разделы будущей книги: «4-а. Реактивный двигатель» (Д. 156), «4-б. Подача топлива и арматура» (Д. 156), «4-г. Проблема устойчивости ракеты» (Д. 155). В технических сообщениях Шершевский показал себя не как сторонний наблюдатель работ Оберта, мало что в них понимающий, а как непосредственный СО-участник разработок конструкций двигателей и проведения их испытаний, СО-трудник в деле конструирования ракет. Шершевский не только, да, пожалуй, и не столько описывал проделанные рядом с Обертом работы, сколько размышлял над их процессом и результатами, предлагал, рекомендовал, советовал как поступать с целью их дальнейшего развития. Создается впечатление, что Шершевский писал эти сообщения, имея в виду перспективу своей работы в области ракетной техники в Советском Союзе (с 1927 года он был гражданином СССР)<sup>15</sup>. Во всяком случае, нужно иметь в виду, что в этих материалах подчас нелегко отделить оригинальные идеи и технические решения Оберта от предложений по их усовершенствованию самого Шершевского.

Но как бы то ни было, только благодаря Шершевскому сохранились многие технические подробности опытных камер сгорания Оберта и его метеорологической ракеты. (Кстати, папка с материалами Шершевского в сопровождении материалов Небеля отложилась и в собрании Немецкого музея: передана одним из инженеров, работавших в группе Оберта в октябре-ноябре 1929 года.) Конструктивной схемой и размерами метеорологическая ракета Оберта образца 1929 года походила на гибридную ракету: тот же диаметр 10 см, та же длина и, возможно, даже большая - от 10 до 15 м, размах стабилизаторов 90 см, длина головной части - 80 см,

---

котором присутствовала дочь ученого Эрна Рот-Оберт (Erna Roth-Oberth) и представители Музея Германа Оберта в Фойхте (Hermann-Oberth-Raumfahrt-Museum/HORM in Feucht). Два года спустя технические сообщения Шершевского были введены в научный оборот в докладе Т.Н. Желниной (Jelnina Tanja. A. B. Scherschevsky - eine biographische Skizze // 1. Tag der Raumfahrt-Geschichte: 25 Jahre Hermann-Oberth-Raumfahrt-Museum. Gemeinsame Veranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e. V. Lilienthal-Oberth und des Hermann-Oberth-Raumfahrt-Museum. Feucht, vom 21. bis 22. September 1996. Tagungsband. Eigenverlag, Feucht 1996. 13 S.

<sup>15</sup> С большой долей вероятности можно предположить, что в это время Шершевский сотрудничал с И.Т. Клейменовым, в 1929 году посланным в Берлин с целью сбора сведений о новинках и изобретениях в области авиационной промышленности [24, с. 145, 149], но, конечно, проявлявшим интерес и к достижениям германской ракетной техники (вряд ли случайно именно он в ноябре 1932 года получил должность начальника ГДЛ).

максимальный диаметр 40 см; наибольший отсек – топливный, состоящий из отделяемых баков (рис. 5, 6). В головной части размещались парашют в виде металлических пластин конструкции Шершевского, гироскоп и ЖРД Kegeldüse/Модель 2 (рис. 3, 4). Заявку с целью запатентовать конструкцию этого двигателя Оберт подал 16.10.1929. Kegeldüse/Модель 2 должен был иметь два сопла, регенеративное охлаждение и значительно увеличенные размеры по сравнению с первой моделью Kegeldüse – той, что испытывалась с конца сентября до последней недели октября 1929 года (длина второй модели предполагалась около 0,5 м, объем камеры сгорания в 22 раза больше, чем у первой модели: 4482,3 см<sup>3</sup> против 200 см<sup>3</sup>). Расчетная тяга ЖРД Kegeldüse/Модель 2 составляла 300-400 кг.

Первое и единственное в германской прессе описание устройства метеорологической ракеты Оберта опубликовал Ляй: «Ракета, которую строит Оберт, снабжена палкой, но эта палка устроена как топливный бак. Полый, имеющий длину в 10 м и диаметр в 10 см, хвост его ракеты заполнен жидким кислородом. В средней части размещен бак с горючим. Смешение и сгорание топлива – по особому запатентованному принципу – происходит вверху, в головной части, где горячие газы – продукты сгорания – направляются через систему дюз вниз. Пока регистрирующая ракета должна достичь высоты 70 км, затем она спустится и приземлится мягко на особом парашюте» [25, с. 85]. К сожалению, это описание жидкостной ракеты почему-то сопровождалось рисунком ракеты, более походившей на гибридную (рис. 8). Впрочем, не исключено, что это было сделано по желанию Оберта, не хотевшего до поры, до времени раскрывать подробности конструкции своей метеорологической ракеты<sup>16</sup>. Еще одна особенность публикации Ляя – время появления ее в печати: 15.12.1929, то есть она запоздала по отношению к реальным событиям почти на два месяца. Кстати, эта особенность свойственна и некоторым другим сообщениям в германской прессе<sup>17</sup>, игнорирование

<sup>16</sup>

Сохранился еще один рисунок Шершевского, изображение на котором можно считать вариантом метеорологической ракеты Оберта (рис. 7). К. Рорвильд склонен отнести возникновение этой конструкции к лету-началу сентября 1929 года [12], полагая, что Оберт имел именно ее в виду, отвечая 12.09.1929 на вопрос Зандера о высоте предстоящего полета его ракеты: «От пятидесяти до семьдесят км» (запись на обороте телеграммы Зандера Оберту. 12.09.1929). С этим нельзя согласиться, поскольку двигательная установка на рисунке – явно вариант опытной камеры сгорания Kegeldüse, созданной и испытывавшейся в конце сентября–октябре 1929 года.

<sup>17</sup>

Например, изображение гибридной ракеты появилось в печати в конце октября – начале ноября 1929 года – в то время, когда группа Оберта уже отказалась от

ее не может не вести к ошибочным суждениям авторов, пытающихся реконструировать историю практических работ Оберта 1929 года, но не владеющих методами критики исторических источников.

К двадцатым числам октября 1929 года Оберт успел не только разработать конструкцию метеорологической ракеты и ЖРД к ней, но и подготовить техническое задание на изготовление гироскопа и испытать его на стенде, провести испытания двух моделей ракеты на устойчивость и действие парашюта [19]. Вместе с тем, стало ясно, что строительство такой ракеты не может не затянуться на долгие месяцы, а гибридная ракета уже не в состоянии сыграть роль «громоотвода». Рассчитывать на ее пуск больше не приходилось, поскольку выяснилось, что невозможно добиться быстрого сгорания угольных стержней (Оберт профессору Шмукеру. 11.11.1968).

Время с конца августа до начала ноября 1929 года, безусловно, было «золотым периодом» в деятельности Оберта-ракетчика. Оно ознаменовалось его пионерскими достижениями в области ракетного двигателестроения (Kegeldüse – первая в Европе опытная камера сгорания на бензине и жидком кислороде). Оберт работал вдохновенно, на большом творческом подъеме, уверенный в предстоящих победах и в области ракетостроения. А когда оказалось, что кроме прошлого, в котором создана опытная камера сгорания - прообраз ЖРД, годного для установки на летательные аппараты, и будущего, в котором ракеты будут проникать в стратосферу и в космос и летать с континента на континент, есть еще и настоящее, в котором должен состояться пуск так и не построенной ракеты, Оберт явно запаниковал. Не мог не запаниковать. На карту были поставлены его честь и авторитет как серьезного исследователя, обещавшего в течение почти двух месяцев публичный полет ракеты и не сдержавшего обещание.

Вот тут-то и появился в его жизни Небель. Небель присоединился к Оберту и Шершевскому 18.10.1929 года<sup>18</sup> и сразу взял инициативу в свои руки. Прежде всего он внес в планы Оберта разумное

---

плана использовать ее пуск в рекламных целях и полностью сосредоточилась на разработке конструкции малой жидкостной ракеты.

<sup>18</sup> Обстоятельства, при которых Небель вошел в группу Оберта, в литературе искажены. Оберт не помещал в газетах никаких объявлений в поисках сотрудников (хотя сам писал об этом в некоторых источниках). Небель сам прочитал статью в газете «Münchener Neueste Nachrichten» [4] и в тот же день написал Оберту письмо, в котором выразил готовность стать пилотом лунной ракеты, оговорившись, что, как специалист, сможет быть ему наиболее полезным. Ответ Оберта был явно положительным, поскольку месяц спустя Небель стал его сотрудником (Оберт Небелю. Свидетельство о приеме на работу в качестве ассистента при проведении «ракетных опытов». 18.10.1929).

предложение - отказаться на время от большой метеорологической ракеты и построить малую ракету длиной около двух метров, объемом топливных баков 16 л и расположением ЖРД в хвостовой части. Предложение было принято и явно поддержано УФА, выделившей группе Оберта еще 7500 райхсмарок из средств, поступивших от продажи New York Times прав на рекламу в США. В обозначении ракет, разрабатывавшихся Обертом, произошли изменения: метеорологическая получила № 2, а «16-тилитровая» стала «ракетой № 1» («Rakete I»). Как отмечалось выше, в литературе утвердилось мнение, что пуск именно этой ракеты Оберта должен был стать рекламой фильма «Frau im Mond». Повторюсь: данное мнение не учитывает распространявшейся германской прессой информации о гибридной ракете, которая была Обертом разработана и построена намного раньше, чем ракета на жидком топливе, а также других исторических документов. Игнорируется при этом и еще один очевидный факт. Идея строительства «16-тилитровой» ракеты принадлежала Небелю. Он вошел в группу Оберта три дня спустя после премьеры фильма «Frau im Mond», следовательно, ракета, связанная с его именем, никак не могла ассоциироваться с рекламой, начавшейся за месяц до его появления в рядах германских ракетчиков. Самостоятельного курса Небель стал придерживаться и в работе, начав уговаривать Оберта покинуть Германию, чтобы избежать дальнейших неприятностей в общении с дирекцией и отделом прессы УФА, и передать дела ему – Небелю (Оберт Гансу-Вольфу фон Дикхут-Харрау. 11.01.1934).

С 23.10.1929 события явно ускорились. Сначала УФА сообщила, что Оберт готов приступить «к монтажу» жидкостной ракеты через восемь дней, а 20.11.1929 осуществить ее пуск (UfA Nachrichten. 23.10.1929). Пять дней спустя последовало сообщение УФА, в котором прозвучали два важнейших заявления. Во-первых, впервые в официальном документе речь шла об отказе от пуска гибридной ракеты в пользу жидкостной как более эффективной и безопасной. Во-вторых, ответственным за ее пуск также впервые было объявлено «доверенное лицо» профессора Оберта, то есть Небель (UfA Nachrichten. 28.10.1929; [26]). Это означало, что уже в конце октября 1929 года Оберт начал поддаваться на уговоры Небеля на время отойти в тень в истории с пуском ракеты, о чем, вероятно, сожалел всю оставшуюся жизнь.

До 15.11.1929 Оберт еще руководил разработкой конструкции «ракеты № 1» и испытаниями ее моделей на устойчивость и аэродинамические качества, а 17.11.1929 покинул Берлин.

Официально значилось, что он вынужден был уехать, чтобы восстановить нервы, расшатавшиеся после взрыва в мастерской в начале сентября, но многие современники восприняли его отъезд как побег, побег от трудностей, неприятностей, огорчений, разочарований<sup>19</sup>.

Основываясь на проведенных исследованиях, можно составить новую хронику событий, отразивших работы Оберта в области ракетной техники в 1929 году.

*Май – июнь 1929 года.* Разработка программы предстоящих практических работ. Заявка на патент на «Способ и устройство для сжигания горючих веществ, например, для ракет».

*Вторая половина июля 1929 года - конец августа 1929 года.* Подготовка к проведению экспериментов с опытной камерой сгорания для жидкого топлива, невозможность их начать из-за отсутствия необходимого оборудования. Предположительно, опыты по сжиганию угольных соединений в жидком воздухе и изготовление модели гибридной ракеты.

*Конец августа - первая неделя сентября 1929 года.* Эксперименты с опытной камерой сгорания Doppeldocht Brenner, закончившиеся взрывом между 5 и 7 сентября. Три дня простоя из-за последствий взрыва.

---

<sup>19</sup>

Вот несколько отзывов: «К сожалению, господин Оберт нас всех горько разочаровал. <...> 19.12.1929 <накануне УФА прекратила финансирование работ Оберта – Т. Ж.> работа в УФА бесславно закончилась, тем более, что г-н Оберт слишком неожиданно пропал, не поставив никого в известность» [27]. «Вы спрашиваете меня об экспериментах Оберта! Для общественности это пустышка. <...> Оберт сидит теперь в Румынии и злится. У него была возможность <построить и пустить ракету – Т. Ж.> и он ее совершенно упустил. Его сотрудник Небель стал самостоятельным и старается продвинуться с ракетой Оберта, построенной для УФА. <...> Очень жаль, что Оберт totally ошибся в своих планах» [28]. «Первая причина, по которой эксперименты Оберта не имели успеха, заключается в том, что у него не было ни малейшей искры практического опыта, и он не был в состоянии дать конкретные размеры для технических чертежей. Вторая существенная причина, здесь оправдывается старая истина, связана с позицией, которую при решении технической задачи занимает исследователь. <...> Соприкасаясь с предметом исключительно на теоретическом уровне, Оберт так глубоко проник в проблему, что не был в состоянии вернуться к ее началу. Так, например, он всерьез считал отработку двигателя излишней, поскольку ему даже в голову не приходило, что созданный им на бумаге двигатель может не работать или работать ненадежно. Совместная работа с Обертом - исключительно трудное дело. Он мелочен, властолюбив и сама воплощенная недоверчивость. <...> Суммируя, я хочу сказать, что я всегда восхищался теоретиком Обертом, поскольку он заложил краеугольный камень научной теории ракеты. Но я же рискну утверждать, что как практик Оберт никогда больше не взойдет на пьедестал ракетной техники» [29, с. 5-6].

*Вторая неделя сентября - третья неделя сентября 1929 года.* Эксперименты с опытной камерой сгорания Spaltdüse. Первые сведения в германской прессе (20.09.1929) о планах Оберта осуществить пуск гибридной ракеты, а также о его работе над жидкостным ракетным двигателем. Источник информации: интервью Г. Оберта.

*Последняя неделя сентября - середина октября.* Эксперименты с опытной камерой сгорания Kegeldüse/Модель 1. Разработка конструкции ЖРД Kegeldüse/Модель 2 для установки в метеорологическую ракету (заявка на патент 16.10.1929).

*Вторая половина октября.* Разработка конструкции метеорологической ракеты на жидком топливе с размещением ЖРД в головной части и с отделяемыми топливными баками (со второй недели октября до двадцатых чисел октября 1929 года). Подготовка технического задания на изготовление гироскопа к метеорологической ракете и проверка его на стенде. Экспериментальные исследования моделей ракеты на устойчивость и аэродинамические качества.

*Последняя неделя октября - первая половина ноября.* Разработка конструкции «малой» «16-тилитровой» или «ракеты № 1» на жидком топливе с размещением ЖРД в нижней части ракеты. Опыты с ее моделями с целью испытаний устойчивости и аэродинамических качеств. Сообщения в прессе об изменениях в планах Оберта: вместо «опытной» гибридной ракеты на вторую половину ноября намечен пуск жидкостной «ракеты дальнего действия» (23.10.1929; 28.10.1929; 02.11.1929). Источник сведений: UfA Nachrichten. Informationsdienst für die Film-Fachpresse. Herausgegeben von der Presse-Abteilung der Universum-Film A. G.

Можно внести коррективы и в представления о результатах работ Оберта в области двигателестроения и ракетостроения в 1929 году.

Сконструированы, построены, многократно испытаны опытные камеры сгорания Doppeldocht Brenner, Spaltdüse, Kegeldüse (конец августа – третья неделя октября). Сконструирован и запатентован ЖРД Kegeldüse/Модель 2 для установки в метеорологическую ракету (октябрь, не позднее 16.10.1929). Сконструирован, построен, неоднократно испытывался на стенде ЖРД Zylinderdüse для установки в «ракету № 1» (конец октября – ноябрь/декабрь).

Сконструирована опытная ракета на гибридном топливе; построена ее уменьшенная модель (август? – не позднее 20.09.1929). Сконструирована метеорологическая ракета на жидком топливе; пользуясь современной терминологией, можно сказать, что работа над ней остановилась на стадии аванпроекта (октябрь, не позднее третьей

недели). Сконструирована и сдана в производство опытная ракета на жидком топливе (последняя неделя октября – первая половина ноября). Поэтому используемое в немецкоязычной литературе обозначение «UfA-Rakete» представляется неудачным, ведь в рамках сотрудничества с УФА Обертом были разработаны не одна, а три ракеты.

Попутно можно коснуться еще некоторых заблуждений, распространенных в литературе. Оберту никто не навязывал проектирование и строительство ракет внушительных размеров. Десятиметровые конструкции – его собственное решение. Не требовали от него и заявлений о высоте ожидаемых полетов ракет в десятки километров. Так, в опубликованном 30.08.1929 интервью корреспонденту газеты «Berliner Lokalanzeiger» Оберт поделился планами создания ракеты, которая поднимется на высоту от 50 до 100 км [15]. Также, повторю, на обороте сохранившейся телеграммы от А. Зандера, руководителя отдела прессы УФА, присланной 12.09.1929 с просьбой «Срочно сообщите возможную максимальную высоту полета» Оберт собственноручно написал: «От пятидесяти до семидесяти км». При этом он имел в виду высоту полета гибридной ракеты, как и сообщил об этом шесть дней спустя в интервью [4]. Своей уверенностью в том, что ракеты его конструкции способны преодолевать такие высоты, Оберт делился не только в официальных сообщениях для прессы, но и в частных документах, которые писал по собственной воле, без какого-либо нажима со стороны. Например, 18.09.1929 в письме Циолковскому он рассказывал: «В настоящее время я работаю с г-ном А. Б. Шершевским над регистрационной ракетой, которая полетит через 2-3 недели и достигнет высоты 50 км, если нам повезет» [30].

Если говорить об условиях, в которых разворачивались работы Оберта, то признаков «гонки со временем» и «спешки» не наблюдалось как минимум на протяжении трех месяцев, пока не стало ясно, что ни «опытная» гибридная, ни метеорологическая на жидком топливе для рекламы фильма не годятся и что работу над ракетой, полета которой публика уже ждалась, необходимо начинать заново и немедленно. По моим наблюдениям, это случилось после 18.10.1929. За точку отсчета беру письмо Оберта Винклеру, написанное в этот день. Тон письма – спокойный, деловой, пронизанный уверенностью в предстоящих успешных испытаниях гибридной ракеты, поскольку руководство УФА все еще придерживалось идеи ее пуска, хотя Оберт уже предлагал переходить к ракете на жидком топливе.

Вопросом почему Оберту не удалось построить работоспособную ракету задавались многие авторы. Среди причин назывались дефицит времени, отсутствие у Оберта технического образования и организаторских способностей, его провинциальность, из-за которой он, житель маленького румынского городка, попав в германскую столицу, да еще в среду деятелей кино, и оказавшись в центре общественного внимания и в атмосфере ожидания от него технических достижений, каких не знала еще история, не справился с этим психологическим давлением. Но чуть ли не главной причиной неудач Оберта на поприще ракетостроения считается отсутствие помощи ему со стороны его плохих ассистентов. Особенно достается Шершевскому, которого в литературе изображают ленивым, неисполнительным и неумелым работником, неспособным ни к творческой деятельности, ни к практической работе в области техники, демонстрировавшим абсурдное поведение как в работе, так и в жизни. Считается, что «вскоре» Оберт уволил его, будучи не в состоянии терпеть такого нерадивого помощника. Разговор о Шершевском заслуживает отдельной работы, поэтому здесь ограничусь короткой репликой.

Шершевский работал рядом с Обертом официально (как оплачиваемый сотрудник) около четырех месяцев, неофициально - более полугода (для сравнения: Небель вместе с Обертом работал около месяца). Технические сообщения в IV Управление Штаба РККА характеризуют Шершевского как человека, имевшего неплохую теоретическую подготовку в таких дисциплинах, как аэромеханика, аэродинамика, баллистика, и способного анализировать и обобщать результаты, полученные на практике. Шершевский был заинтересован в работе под руководством Оберта, поскольку хотел стать профессиональным ракетчиком и понимал, что сотрудничество с ним – лучшая школа на первом этапе пути в ракетной технике. Исходя из этого, трудно поверить, что он работал рядом с Обертом не с полной самоотдачей. Тем более, что уволен он был в начале ноября 1929 года (за несколько дней до отъезда Оберта из Берлина) вовсе не за лень. Причиной разрыва с ним стало подозрение, что он мог стать источником информации о работах Оберта для лиц, способных использовать их результаты в своих интересах. Об этом свидетельствует письмо Ляя Оберту от 01.12.1929. Любопытно, что Ляй, ранее обративший внимание Оберта на «нежелательные»

знакомства Шершевского<sup>20</sup>, в том письме сообщал, что «Шура» «излечился» от них и просил вернуть его в группу, тем более, что Небель нуждался в присмотре. И Оберт вернул Шершевского, который присутствовал на экспериментах с ЖРД, проводившихся Небелем, но отказывался выполнять его распоряжения. Кажется, общение с Шершевским вообще не прерывалось. Когда в декабре 1929 года Винклер, проживавший в Дессау, собирался приехать в Берлин и встретиться с Обертом, он предложил сделать это на квартире Шершевского (Винклер Оберту. 05.12.1929). Поэтому можно только сожалеть, что характеристика Шершевского как сотрудника Оберта в литературе несправедливо отягощена субъективными негативными оценками, ничего общего не имеющими с объективной исторической картиной.

И вернемся к фабуле рассказа о практических работах Оберта в области ракетной техники в 1929 году, какой она представляется теперь в результате проведенного исследования всей совокупности сохранившихся исторических источников. Оберт не сомневался в успехе своих начинаний, приступая к экспериментам, профинансированным УФА и Ф. Лангом. Предстоящая работа виделась ему поэтапной. На первом этапе в течение двух месяцев он рассчитывал изучить процессы в ЖРД и построить надежный мотор на жидком топливе, пригодный для установки на летательные аппараты.

На втором этапе предстояло заняться проектированием и строительством ракеты. Желание УФА как можно скорее продемонстрировать рекламный ракетный полет по согласованию с кинокомпанией было решено исполнить пуском ракеты на гибридном топливе, изготовление которой, по мнению Оберта, не предвещало особых трудностей. В прессе развернулась информационная кампания, основывавшаяся на интервью Оберта и настраивавшая публику на ожидание пуска этой ракеты в скором времени. Начатые в конце августа 1929 года опыты с камерами сгорания завершились в октябре того же года удовлетворительными результатами, которые подпитывали уверенность Оберта в том, что задача создания ЖРД решена, и позволяли перейти к конструированию жидкостной ракеты для метеорологических наблюдений. Однако к тому времени выяснилось, что гибридная ракета не работоспособна, а строительство проектируемой метеорологической ракеты с ЖРД потребует слишком

---

<sup>20</sup>

Никто из германского окружения Шершевского не догадывался, что он передавал сведения о своих работах с Обертом советским специалистам. Можно предположить, что Ляй подозревал его в информировании о деятельности Оберта представителей фирмы Siemens-Schuckert.

много времени. Это означало, что выполнение данного публике обещания устроить показательный пуск ракеты оказалось под угрозой срыва. Ситуация, сложившаяся к концу октября 1929 года, уже скрывала острый конфликт между Обертом и УФА: лимит ожидания публикой ракетного полета был исчерпан, а работу над ракетой нужно было начинать сначала. Оберт не нашел в себе сил противостоять этой ситуации и предпочел оставить дела и уехать, тем более, что сразу объявился преемник в лице Небеля, который взял на себя начатую Обертом работу, чтобы продолжить ее самостоятельно и в своих интересах. Важный эпизод в жизни и деятельности Оберта, начало которого обещало успех и славу, завершился разочарованием, рухнувшими надеждами и изоляцией на долгие годы от бурного развития ракетостроения в Германии. Почему события складывались так, а не иначе? Причин достаточно много и разных, чтобы ограничиться хотя бы несколькими. Но две хотелось бы выделить особо. Оберт слишком преувеличивал роль и силу теории в развитии техники и слишком преуменьшал практические трудности, встающие на пути реализации задумок, планов, проектов.

### **Литература**

1. Желнина Т.Н. К истории практических работ Германа Оберта в области ракетной техники (1929): новые выводы // К. Э. Циолковский и прогресс науки и техники в XXI веке. Материалы 56-х Научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К. Э. Циолковского. - Часть 1. - Калуга, ИП Стрельцов И. А. (Изд-во «Эйдос»), 2021. - С. 139-155.
2. Рынин Н. А. Межпланетные сообщения. Выпуск 8-й. Теория космического полета. Л., Изд-во АН СССР, 1932. С. 141-146.
3. Лангемак Г. Э., Глушко В. П. Ракеты, их устройство и применение. М.-Л., 1935. Цит по: Глушко В. П. Мой путь в ракетной технике. М., Машиностроение, 1977. С. 191-224.
4. Ley Willy. The End of the Rocket Society // Astounding Science Fiction. August 1943. No 6. P. 64-78. September 1943. Vol. 32. No 1. P. 58-75.
5. Ley Willy. Rockets. The future of travel beyond the stratosphere. The Viking Press, New York 1944. P. 120-127.
6. Ley Willy. Vorstoß ins Weltall. Rakete und Raumschiffahrt. Universum Verlag, Wien 1949. 151-158. Лей В. Ракеты и полеты в космос. М., Воениздат, 1961. 99-101.
7. Gartmann Heinz. Träumer, Forscher, Konstrukteure. Das Abenteuer der Weltraumfahrt. Erweiterte Auflage. ECON-Verlag, Düsseldorf 1955.

8. Nogly Hans. Tausend Jahre wie ein Tag. Die Bombe von Babelsberg // Der Stern. 10.05.1958. Heft 19. S. 56-67. 62, 63, 67.
9. Hartl Hans. Hermann Oberth. 4. Vorkämpfer der Weltraumfahrt. Hannover, 1958. S. 123-125.
10. Buedeler Werner. Geschichte der Raumfahrt. Sigloch Edition, Künzelsau-Thalwil-Straßburg-Salzburg 1979. S. 197, 201.
11. Ordway III F. I., Sharpe M. R. The Rocket Team. New York, 1979. P.
12. 9. Barth Hans. Hermann Oberth – «Vater der Raumfahrt». Autorisierte Biographie. Esslingen – München, Bechtle Verlag, 1991. S.
- Паушенбах Б. В. Герман Оберт. М., Наука, 1993. С. 49-55.
13. Rohrwild Karlheinz. The History of the UFA Rocket // History of Rocketry and Astronautics. AAS History Series. - Vol. 22. - IAA History Symposia. - Vol. 14. - Proceeding of the Twenty-Seventh History Symposium of the International Academy of Astronautics. - Graz, Austria, 1993. - P. 3-26.
14. Другие работы К. Порвиляда:  
Die Geschichte der Oberth-Rakete von 1929 // 3. Tag der Raumfahrt-Geschichte. Veranstaltung des Hermann-Oberth-Raumfahrt-Museum e. V. Feucht, 15.05.1999. Tagungsband. Eigenverlag, Feucht 1999. 50 c.  
Die Geschichte der Oberth'schen Kegeldüse // 8. Tag der Raumfahrt-Geschichte: 110 Jahre Hermann Oberth; 75 Jahre «Wege zur Raumschiffahrt»; 75 Jahre «Kegeldüse». Veranstaltung des Hermann-Oberth-Raumfahrt-Museum e.V. Feucht, 26.06.2004. Tagungsband. Eigenverlag. Feucht 2004. 37 c. Der Weg zur finalen Findung der Ausführung der Oberth'schen UFA-Rakete 1929. 02.06.2021. 13 c. Ha правах рукописи.
15. Der Mann, der zum Monde will. Professor Oberth über seine Raketenpläne // Münchner Neueste Nachrichten. - 20.09.1929.
16. Die Raketenversuche des Professors Oberth // Neue preußische Zeitung. - 21.09.1929.
17. UfA Nachrichten. Informationsdienst für die Fachpresse. - 23.09.1929.
18. Wird die Greifswalder Oie berühmt? // Wolgaster Anzeiger. - 25.09.1929. - Nr. 226.
19. Die erste Weltraumrakete // Bay<rische> St<adts>z<eitung>? München. - 25.09.1929.
20. Schulz A. L. Die startbereite Stratosphären-Rakete. Professor Oberth über seine Versuche. - Flüssiger Sauerstoff und Kohlenstäbe als Antriebskraft // Erste Beilage der Hamburger Nachrichten. - 28.09.1929. - Sonnabend, Abendausgabe.
21. Abschuss der Oberth-Rakete am 19. Oktober // Vorpommersches Landesarchiv Greifswald. - 11.10.1929.

22. Оберт Герман Ольденбургу Вильгельму (Oldenbourg Wilhelm). 16.01.1930 // Bayerisches Wirtschaftsarchiv (BWA). Archiv Oldenbourg Verlag. F5. Oberth. Rakete bzw. Raumschiffahrt.
23. Шершевский А.Б. Циолковскому К.Э. 29.05.1929 // АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. Л. 63-64об.
24. Ley Willy. Die Versuche des «Vereins für Raumschiffahrt e. V.» // Männer der Rakete. In Selbstdarstellungen von Hanns-Wolf v. Dickhut-Harrach, Robert Esnault-Pelterie, Prof. R. H. Goddard, Dr. Franz von Hoefft, Willy Ley, C. P. Mason, Prof. Hermann Oberth, Ing. Guido v. Pirquet, Prof. N. A. Rynin, Ing. Friedrich Schmiedl, Ing. Johannes Winkler, K. E. Ziolkowsky. Hrsg. von Werner Brügel. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig 1933. S. 119-134.
25. Oberth Hermann. Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen von Brennstoffen, zum Beispiel für Raketen. Reichspatentamt. Patentschrift Nr. 558012. Patentiert vom 25.06.1929. Ausgegeben am 31.08.1932.
26. Weltraumschiffer. Gespräch mit Professor Oberth über die kommenden Luftraketenversuche // Berliner Lokalanzeiger. - <30.08.1929> - № 616. - 2. Beiblatt.
27. Шершевский А.Б. Циолковскому К.Э. 04.12.1929 // Архив Российской академии наук (АРАН). Ф. 555. Оп. 4. Д. 689. Л. 65-66об.
28. Оберт Герман. Мои работы по астронавтике // Из истории астронавтики и ракетной техники. Материалы XVIII Международного астронавтического конгресса. Белград, 25-29 сентября 1967 г. - М.: Наука, 1970. - С. 85-96.
29. Оберт Герман Штамеру Фрицу (Stamer Fritz) и фон Дикхут-Харраху Гансу-Вольфу (von Dickhut-Harrach Hans-Wolff). 18.10.1929 // Архив НОРМ.
30. Protokoll der Unterredung am 3. November 1929 zwischen den Herren Professor Oberth; Joh. Winkler und Pat.-Anw. E. Wurm. <Протокол беседы Германа Оберта, Йоханеса Винклера и Эриха Вурма>. 03.11.1929. // Архив НОРМ. 16 с.
31. Оберт Герман Циолковскому К.Э. 24.10.1929 // АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 457. Л. 4.
32. Rohrwild Karlheinz. Der Weg zur finalen Findung der Ausführung der Oberth'schen UFA-Rakete 1929. 02.06.2021 // Архив Т.Н. Желниной. На правах рукописи. 13 с.
33. Ley Willy. The End of the Rocket Society <Часть 1-я> // Astounding Science Fiction. - August 1943. - No 6. - P. 64-78.
- Ley Willy. Die Fortschritte in der Raketenfrage im Jahre 1929 // Maschinenkonstrukteur - Betriebstechnik. - 10.07.1930. - S. 274-275.

Глушко А.В. Первопроходцы ракетостроения. История ГДЛ и РНИИ в биографиях их руководителей. - М.: Фонд содействия авиации «Русские витязи», 2010.

34. Ley Willy. Die Stratosphärenrakete Professor Oberths // Sturmvoegel. - 15.12.1929. - S. 84-85.

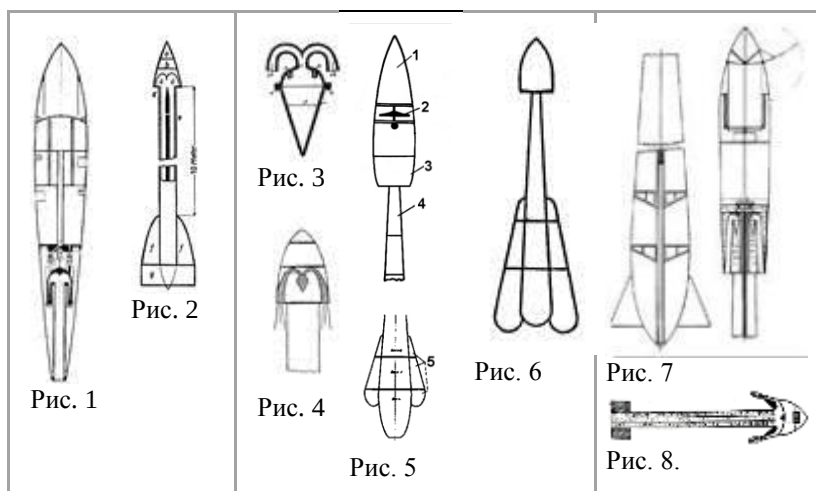
35. Der «Schuss zum Mond». Abschussdatum der Oberth-Rakete noch nicht bestimmt festgelegt // Berliner Tageblatt. 02.11.1929.

36. Ладеман Роберт (Lademann Robert) Перельману Я.И. 24.12.1929 // АРАН. Ф. 796. Оп. 3. Д. 7. Л. 1.

37. Ладеман Роберт (Lademann Robert) Перельману Я.И. 15.04.1930 // АРАН. Ф. 796. Оп. 3. Д. 7. Л. 2.

38. Энгель Рольф (Engel Rolf). Die geschichtliche Entwicklung der Raketentechnik. 01.01.1932/20.10.1978 // Архив НОРМ. 27 с.

39. Оберт Герман Циолковскому К.Э. 18.09.1929 // АРАН. Ф. 555. Оп. 4. Д. 457. Л. 1.



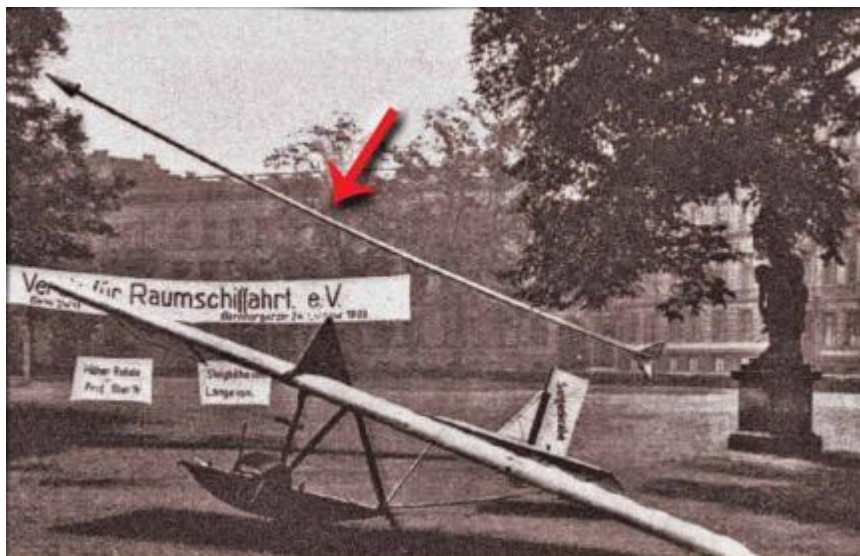


Рис. 9.

1. Рис. 1. «Ракета № 1» или «16-тилитровая» ракета. Спроектирована под руководством Г. Оберта при участии Р. Небеля и А.Б. Шершевского и сдана в производство в последнюю неделю октября – первую половину ноября 1929 года. Источник<sup>21</sup>: Nebel Rudolf. Raketenflug. Raketenflugverlag, Berlin-Reinickendorf 1932. S. 14.

2. Рис. 2. Гибридная ракета Г. Оберта. Спроектирована и построена в августе-сентябре 1929 года. Источник: Neuburger Albert. Der Flug in den Weltenraum // Reclams Universum. Leipzig. 30.10.1929. Heft 5. S. 96-97. Hier S. 96.

3. Рис. 3. ЖРД конструкции Г. Оберта Kegeldüse/Модель 2 для установки в метеорологическую ракету Г. Оберта. Источник: Oberth Hermann. Verfahren zur schnellen Verbrennung von Brennstoffen. Reichspatentamt. Patentschrift Nr. 549222. Patentiert vom 16.10.1929. Ausgegeben am 25.04.1932.

4. Рис. 4. Схема установки Kegeldüse/Модель 2 в головную часть метеорологической ракеты. Источник: Лангемак Г.Э., Глушко В.П. Ракеты, их устройство и применение. М.-Л., ОНТИ НКТП СССР, 1935.

<sup>21</sup> Здесь и далее указываются источники, в которых содержатся изображенные выше рисунки. – Прим. автора.

5. Рис. 5. Головная часть и «схема оперения у баков» метеорологической ракеты Г. Оберта. Рисунки и подписи А.Б. Шершевского. 1. «головка ракеты», 2. гироскоп, 3. «реактивный двигатель», 4. «хвост ракеты (баки с топливом)», 5. «плавники». Источник: Архив РАН. Р. 4. Оп. 14. Д. 155. Л. 50, 37.
6. Рис. 6. Метеорологическая ракета Г. Оберта. Источник: Лангемак Г.Э., Глушко В.П. Ракеты, их устройство и применение. М.-Л., ОНТИ НКТП СССР, 1935.
7. Рис. 7. Метеорологическая ракета Г. Оберта. Вариант. Рисунок А.Б. Шершевского. Источник: Deutsches Museum. Sondersammlung. № 10600.
8. Рис. 8. Иллюстрация к описанию устройства метеорологической ракеты Г. Оберта. Источник: Ley Willy. Die Stratosphärenrakete Professor Oberths // Sturmvoegel. 15.12.1929. S. 85.
9. Рис. 9. Гибридная ракета Г. Оберта на выставке, устроенной Германским обществом авиации (Deutscher Luftfahrt-Verband) на Leipziger Platz в Берлине в мае 1930 года. Источник: Das Buch für alle. 25-26.05.1930. Heft 21. S. 1.

УДК 14

eLIBRARY.RU: 02.00.00

**Федяй И.В.**

доктор философских наук  
профессор кафедры философии, культурологии  
и социально-культурной деятельности  
КГУ им. К.Э. Циолковского  
г. Калуга

## **РУССКИЙ КОСМИЗМ И СЕРЕБРЯНЫЙ ВЕК РУССКОЙ ФИЛОСОФИИ**

### **RUSSIAN COSMISM AND THE SILVER AGE OF RUSSIAN PHILOSOPHY**

**Аннотация.** Проблема соотношения философии русского космизма и философии Серебряного века дается в парадигмальном контексте отличия операционных систем (или метаязыков) Традиции и Современности. Различие логики данных операционных систем представляется в качестве различия логики системного и структурного

анализов. Выявляется различие в интерпретации космоса с позиции структурного и системного подходов. С этой же позиции определяется и специфика русского космизма относительно философии Серебряного века. В данном контексте объясняются такие особенности философии русского космизма как уход от Традиции, смещение в плоскость неооккультизма (перихианства, гностицизма, теософии, антропософии и т. п.).

**Ключевые слова:** русский космизм, философия Серебряного века, системный анализ, структурный анализ, метаязык, операционная система, время, пространство, традиция, современность, глобальный эволюционизм, всеединство, радикализм, религия, материализм, христианство, пантеизм, натурализм, космос.

**Abstract.** The problem of the correlation between the philosophy of Russian cosmism and the philosophy of the Silver Age is given in the paradigmatic context of the difference between the operating systems (or metalanguages) of Tradition and Modernity. The difference in the logic of these operating systems is presented as a difference in the logic of system and structural analysis. The difference in the interpretation of the cosmos from the standpoint of structural and systemic approaches is revealed. From the same position, the specifics of Russian cosmism regarding the philosophy of the Silver Age are determined. In this context, explains these features of the philosophy of Russian cosmism as a departure from Tradition, the offset in the plane of neoabsolutism (reprehensive, Gnosticism, theosophy, anthroposophy, etc.).

**Keywords:** Russian cosmism, the philosophy of the Silver age, system analysis, structural analysis, meta-language, operating system, time, space, tradition, modernity, global evolutionism, unity, radicalism religion, materialism, christianity, pantheism, naturalism, cosmos.

Чтобы понять суть того или иного явления нужно работать с контекстами, а не с текстами. Контекст – это то, с помощью чего декодируется текст. Это операционная система, которой задается логика выстраивания и понимания текста. Любой текст, любое знание предопределяется кодом, в рамках которого оно формируется или операционной системой, вынесенной за пределы внимания, в область фона. Мы помимо воли действуем в определенной операционной среде, код этой среды проступает сквозь картину мира, парадигмальные модели, гносеологические формулы. Этот код задает

логику выстраивания языков. Это некая интерпретирующая схема, смысловая структура, вынесенная в область фона. Это метаязык, в рамках которого уже существует язык, любое осмысливание будет проходить по логике этого метаязыка. Это то, что предопределяет не мысли и ценности, а сами способы мышления и оценивания. Контекст – это матрица, в границах которой мы воспринимаем мир; то, что предопределяет любые гносеологические парадигмы и способы функционирования понятий. Р. Генон выделил две таких фундаментальных матриц (или метаязыков) – концепт Традиции и концепт Современности<sup>22</sup>. Это два метаязыка, протомеханизма, определяющих способы нашего мышления, видения мироустройства [3, с.229-252].

Базовой константой, формирующей данные операционные матрицы, на наш взгляд, является структурный принцип Различения, либо Неразличения. А парадигмальные категории нашего мышления – пространство и время – являются результатом различающей либо неразличающей операционных систем. Системы Традиции или системы Современности. Операционная система Традиции формируется константой Различения как вертикалью смысла, не дающей материалу распознаться, здесь все оформлено, иерархично, красиво. Операционная система Современности формируется на принципе Неразличения, результатом чего становится горизонтально-плоская, сетевая структура. На этой матрице любое различие (расовое, культурное, государственное, моральное, гендерное, видовое) переводится в частную сферу, подчиненную неразличающему нормативу. Структурным выражением этой победы становятся глобальные сети – социальные, политические, финансовые. Культурно-исторические формы здесь неизбежно заменяются цифровыми платформами сетей.

И на основе той или иной операционной системы, по логике кода Традиции, либо, кода Современности эти ключевые категории создают два разных Космоса. Отличие этих космосов определяется отличием времени и пространства в данных операционных системах. Чем же отличаются эти две ключевые категории?

В операционной системе Современности аксиомой является однонаправленное время. Время здесь абсолютизируется. Все

---

<sup>22</sup> Не совсем удачное название, так как разница между ними не хронологическая, а онтологическая.

существует во времени, бытие понимается как становление. В физике И. Пригожина время понимается уже не вне физических процессов, а как нечто относящееся к самой природе вещества. Само вещество есть время. Отсюда рождается системный подход. Пространство понимается как предел телесного разворачивания некоей предполагаемой подтелесной протяженности (материи), как акциденция времени, некая количественная протяженность. Пространство однородно и некачественно. Все компоненты в нем взаимозаменяемы. Оно изотропно. Отсюда теории единого мира, глобализма, все-смешения. Пространство должно исчезнуть. Оно больше не объединяет и не разъединяет, не спасает. Оно становится временем, и не только в социальном, а в фундаментальном смысле – в концепте глобального эволюционизма. Т.е. оно начинает постоянно видоизменяться, как функция от времени. Именно идея однородности изотропного пространства дала направление космическим исследованиям в прикладном и техническом смыслах.

В операционной системе Традиции, форма существования бытия – это вечность. Наряду с относительной формой существования бытия во времени или бытия-становления, существует бытие вечное, самодостаточное. Бытие цельно и сквозь любые формы времени оно остается самодостаточной, самозаконной реальностью, которая одновременно возможно, действительна, необходима и абсолютна. Время здесь онтологически зависит от вечности, вращается вокруг нее. Оно телеологично. А пространство – качественно, ибо помещено в матрицу цикла. Пространство анизотропно, т. е. направления в нем не однозначны. Ось времени здесь мыслится статично, как совокупность временных моментов, из которых каждый фиксирован и процесс можно рассмотреть в любой временной точке. Живое, смысловое пространство понимается как форма преодоления времени, пленение его во вневременных образах и смыслах. Структура пространства является первичной по отношению к формам его наполняющим.

Различие логики данных операционных систем или метаязыков можно представить как различие системного и структурного анализов. Структурный анализ выделяет неизменную морфологическую константу, считающуюся смыслообразующей. Здесь утверждается первичность парадигмы. Фундаментальная картина мира видится неизменной, а динамика элементов и поверхностных процессов ничего не меняет в самой сущности ее структуры. Системный подход выводит

смысл из времени и индивидуальности каждой конкретной ситуации, объясняемой с опорой на строго локализованный момент. Этот момент создает каждый раз новую систему, новые смыслы. Глобальный эволюционизм как раз и является выведением смысла из времени и конкретной ситуации. Структура здесь является сиюминутным моментом в динамике форм и отношений. Природа космоса понимается как диахроничная. Таким образом, системный подход является попыткой представить мир в его динамике.

Понятно, что космос будет интерпретирован совершенно различно в операционных системах Традиции и Современности, т. е. с позиции структурного, либо системного подходов. Это будут два противоположных Космоса. В метаязыке Традиционализма Космос осмысливается как область сакральных стихий, могуществ, сил. С ним нельзя взаимодействовать как с отчуждённым бездушным материалом. Космос — это территория священного, он оформлен, структурирован с чётко выраженной субъектной вертикалью, опирающийся на платоническую иерархию идей и ортодоксальное христианское мировоззрение. Данный метаязык не оставляет места для натурализма и технического прогресса. В платонизме, например, космос играет важную роль как образ божественной идеи и как живое священное существо. Поэтому русский космос, по мнению А. Г. Дугина, должен мыслиться как живой образ русской идеи, являющейся высшим ориентиром как русского субъекта, русской политики, русской государственности, русского общества, так и для проникновенного отношения к русской природе, к Русскому миру, который отнюдь не сводится к прагматическому измерению природных ресурсов[2].

Таковой космизм есть движение вглубь, это космизм вертикального вектор. Космизм смысла, как формы преодоления, улавливания времени, его преобразования – т. е. перевода во вневременной образ. Космос здесь синхроничен, он есть противоположность времени, фиксация движения и, тем самым, преодоление его. Он не материален и не бесконечен.

В операционной системе Современности Космос диахроничен. Космос как система есть нечто неповторимое, складывающаяся из индивидуальных деталей каждого конкретного события и момента. Поэтому космос понимается здесь в смысле масштаба, как бесконечность, импульс расширения во вне в эсхатологической перспективе. Это космос как «срасе», т. е. как пространство однородное, растворенное в процессе. Смысл самого понятия Космос

здесь выводится из времени, т. е. из движения, импульса внешнего расширения, масштаба. Космос как акциденция масштаба и есть пространство. Космос как процесс, как становление, как импульс. Это и есть разряженное становящееся «спрасе». Космизм в данном значении предполагает охват всех сфер жизни – идеологии, истории, политики, экономики, социальности – и растворении их в этом импульсе расширения. Космизм в качестве масштаба решения всех человеческих проблем. Космизм как ликвидация всех границ, ибо проблемы решаются в процессе преодоления любых границ и пределов, преодоления Различия как принципа, отрицание формы. Это космизм Циолковского, Чижевского, Вернадского — космизм материализма, с атомизмом и технократией (в духе мечтаний Фёдорова об управлении природными явлениями); мечты о воскрешении мёртвых с помощью научных технологий; еретические толкования христианской догматики; экзальтированное упоение природой; апология большевистского фанатизма в отношении общества, религии и природы. Космизм как борьба против пределов, различающих границ не только внешних, но и внутренних, космизм глобального эволюционизма, космизм как отрицание космоса, растворение его в процессе.

Осмысленная в контексте парадигмального противостояния метаязыков Традиции и Современности, философия Серебряного века может быть понята как дискурс о Традиции в контексте метаязыка Современности. Или представление о Традиции в операционной системе Современности, в логике Современности. Видение Традиции через операционный код Современности. Конкретно это выражалось в навязчивом мотиве «... о необходимости «исправить» историческое христианство», «оправдать» его с помощью современного знания и философии» [4, с.20]. Например, в одном из писем Соловьева (1873 г.) читаем: «теперь мне ясно, как дважды два четыре, что все великое развитие западной философии и науки, по-видимому, равнодушное и часто враждебное к христианству, в действительности только вырабатывало для христианства новую, достойную его форму» [4, с.20]. По мнению В. В. Зеньковского, подход Соловьева к христианству – это подход извне, со стороны. И именно в этом внешнем подходе и кроется причина богословского рационализма Соловьева и его стремления к «новой форме» христианского сознания. Нет никакого сомнения, считает В. В. Зеньковский, что навязчивая идея «нового религиозного сознания», которая определяла искания Мережковского и особенно Бердяева, берет свое начало от Вл. Соловьева. По нашему мнению, это не столько подход извне, сколько

подход с позиции операционной системы Современности, ее кода, задающего определенную логику исследования, выстраивания самого языка, парадигмальных комплексов и моделей. Это попытка соединить несоединяемое, попытка с позиции структурного анализа рассматривать систему и языком системного анализа говорить о структуре. Ибо, внутреннее не может быть создано внешним, центр – окружностью. Влияние всегда нисходит и никогда не восходит.

В этом отношении философию Серебряного века является как бы точкой бифуркации. Это дискурс о Традиции языком Современности. И дальше надо было либо менять язык (операционную систему, код), либо уходить от Традиции. В этом отношении философия русского космизма – это уход от Традиции, смещение в плоскость неоокультизма (рерихианства, гностицизма, теософии, антропософии и т. п.). Поэтому в русском космизме космос как предмет исследования уже полностью соответствует плоскости, в которой он рассматривается и логике языка этой плоскости. Поэтому здесь отсутствует трагическая двойственность Философии Серебряного века, ее глубина и парадоксальность. Русский космизм последователен, оптимистичен и радикален. Радикал, – пишет Гейдар Джемаль, – ненавидит реальность в целом как гностическое зло, которое должно быть побеждено. Ленин и был таким гностиком-радикалом, но гностиком особым. Для того, чтобы оценить парадокс ленинской мысли надо расшифровать тайну его воинствующего и доведенного до крайности материализма... Ленин на уровне подкорки был абсолютно убежден в том, что материя разумна! Разум как бы растворен в материи, слит с ней, он представляет собой систему фундаментальных закономерностей, которые определяют алгоритмы бесконечных, неисчерпаемых в своем разнообразии форм движения материи. Именно благодаря этому присущему ей атрибуту разума материя движется не хаотично, а направленным «эволюционным» образом. «Материальный» разум преодолевает второе начало термодинамики – энтропию, которая выражает темную инерционную «телесную» сторону материи. Но сам этот разум до определенного момента (появления человека) не осознает себя. С появлением человека разум «эмансипируется» от материи и начинает свидетельствовать ее через органы чувств. Но только через социальный фактор – освобождение общества – разум из простого свидетеля превращается в силу, управляющую теми законами, по которым материя движется. Бесспорно, – подводит итог Гейдар Джемаль, – такой формат мысли можно оценить как радикальную версию космизма [1].

Каким же образом пантеистическая метафизика (всеединство) сочетается с материализмом и атеизмом? Именно в этом пункте и находится ключ к пониманию космизма в его специфическом отличии от всеединства философии Серебряного века. Космос не может быть профанным, таковым может быть космизм, т. е. точка зрения. Профанность – это деятельность, игнорирующая пределы Традиции, отпавшая от них. Космос не эманация Бога и не часть Бога, не соединен с Богом и не тождественен Ему. Он становится Богом при убиении всех границ в процессе глобальной эволюции. Все проблемы разрешаются через процесс, время, движение. Это не религиозный пантеизм Традиции, это путь не сверху, а с низу. Но низшее не может создать высшее, поэтому высшее здесь становится просто процессом, бесконечным становлением, глобальным эволюционизмом. Космизм устраняет Бога из процесса культурного становления и из истории, поэтому вопрос отделенности Бога от космоса и его присутствие в мире в Своих энергиях становится главным полем схваток.

### **Литература**

1. Джемаль Гейдар. Произведение в красном. «Завтра» №16 (857). 2010.
2. Дугин А.Г. Битва за Космос // <https://izborsk-club.ru/20930https://izborsk-club.ru/20930>
3. Дугин А.Г. Рене Генон: Традиционализм как язык// Генон Р. Кризис современного мира. М., 2019.
4. Зеньковский В.В. История русской философии. Ленинград «ЭГО», 1991, т.2, част 1.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Guo Peng, 9  
Lang Anqi, 9  
Алакин В.М., 30, 34, 39  
Алексеева В.И., 86  
Артемов М.Е., 42  
Артемов О.Г., 68  
Грушевицкая Т.Г., 80  
Докучаев Л.В., 74  
Дубинин В.И., 53  
Егупов Н.Д., 30  
Желнина Т.Н., 114  
Желнов К.И., 30  
Зефилов И.В., 42  
Ивашкин В.В., 9  
Козёдра П.А., 34  
Комбаев Т.Ш., 42  
Корзун В.Г., 53  
Коробейникова Е.Н., 45  
Лосицкий В.П., 71  
Лыткин В.В., 22  
Максимов М. А., 108  
Матвеев Ю.А., 34  
Мёрзлый А.М., 34  
Митина А.А., 53  
Никишкин Е.А., 4  
Позин А.А., 35  
Рожко О.И., 35  
Рыков Е.В., 4  
Самбулов С.Н., 68  
Середин П.В., 4  
Стрелов В.И., 45  
Темарцев Д.А., 53  
Титенко Е.А., 68  
Федяй И. В., 139  
Шиленьков Е.А., 68  
Штокал А.О., 4  
Щитов А.Н., 68

## **Оглавление**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>  |
| НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ И КОСМОСА<br>АВТОМАТИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ АО «НПО ЛАВОЧКИНА».<br>ОТ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ К МЕЖПЛАНЕТНЫМ ЭКСПЕДИЦИЯМ<br>SCIENTIFIC EXPLORATIONS OF EARTH AND SPACE BY<br>AUTOMATIC SPACECRAFT OF «LAVOCHKIN ASSOCIATION».<br>FROM LAUNCH VEHICLES TO INTERPLANETARY EXPEDITIONS<br>Середин П.В., Штокал А.О., Никишкин Е.А., Рыков Е.В. ....                                                                               | 4         |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКСПЕДИЦИИ К<br>АСТЕРОИДУ АПОФИС<br>CHARACTERISTICS ANALYSIS FOR THE MISSION TO ASTEROID<br>APOPHIS Ивашкин В.В., Lang Anqi, Guo Peng.....                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9         |
| ЭВОЛЮЦИЯ ИДЕИ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА В<br>КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА<br>(ЛИТЕРАТУРНЫЙ ПОДХОД)<br>EVOLUTION OF THE IDEA OF SPACE FLIGHT IN THE CULTURAL<br>PARADIGM OF MANKIND (LITERARY APPROACH) Лыткин В.В. ..                                                                                                                                                                                                                    | 22        |
| <b>СЕКЦИЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
| <b>«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ.СОВРЕМЕННОСТЬ И<br/>БУДУЩЕЕ» .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>30</b> |
| ИСТОРИЯ, УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС, РЕЗУЛЬТАТЫ И<br>НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТОК КАЛУЖСКОГО ФИЛИАЛА МГТУ<br>ИМ Н.Э. БАУМАНА В ОБЛАСТИ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ<br>HISTORY, EDUCATIONAL PROCESS, RESULTS AND DIRECTIONS<br>OF DEVELOPMENT IN THE FIELD OF ROCKET TECHNOLOGY<br>(THE KALUGA BRANCH OF FEDERAL STATE BUDGETARY<br>EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «BAUMAN<br>MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY»)<br>Егупов Н.Д., Алакин В.М., Желнов К.И. .... | 30        |

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| НАСЛЕДИЕ ИДЕЙ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО – БАЗИС РАЗВИТИЯ<br>СОВРЕМЕННОЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ И<br>РАКЕТНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ                   |    |
| THE LEGACY OF K.E. TSIOLOVSKY'S IDEAS IS THE BASIS FOR<br>THE DEVELOPMENT OF THE MODERN ROCKET AND SPACE<br>INDUSTRY AND ROCKET GEOPHYSICAL RESEARCH.. |    |
| Алакин В.М., Козёдра П.А., Матвеев Ю.А., Мёрзлый А.М., Позин<br>А.А., Рожко О.И.....                                                                   | 35 |
| РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ<br>СИСТЕМ (НТТС)                                                    |    |
| DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL SUPPORT FOR<br>DESIGNING TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS                                                        |    |
| Алакин В.М. ....                                                                                                                                       | 39 |
| ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОВ ДЛЯ<br>ПЛАНЕТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ                                                                               |    |
| THE MAIN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ROBOTS FOR<br>PLANETARY RESEARCH                                                                                 |    |
| Комбаев Т.Ш., Артемов М.Е., Зефиоров И.В.....                                                                                                          | 42 |
| РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ<br>ВЫСОКООДНОРОДНЫХ КРИСТАЛЛОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ В<br>УСЛОВИЯХ МИКРОГРАВИТАЦИИ                                           |    |
| DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR GROWING HIGHLY<br>HOMOGENEOUS SEMICONDUCTOR CRYSTALS IN<br>MICROGRAVITY                                                  |    |
| Стрелов В.И., Коробейникова Е.Н. ....                                                                                                                  | 45 |
| ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА.<br>ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ                                                                       |    |
| YU.A. GAGARIN RESEARCH & TEST COSMONAUT TRAINING<br>CENTER. CREATION AND DEVELOPMENT                                                                   |    |
| Дубинин В.И., Корзун В.Г., Темарцев Д.А., Митина А.А. ....                                                                                             | 53 |
| МАЛЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ДЛЯ НАУЧНО-<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ<br>КОСМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «РАДИОСКАФ»                               |    |
| SMALL SPACECRAFT FOR SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL<br>ACTIVITIES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE RADIOSCAF<br>SPACE EXPERIMENT                                |    |

Щитов А.Н., Титенко Е.А., Шиленков Е.А., Артемьев О.Г.,  
Самбуров С.Н. .... 68

ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ В ЗАТО «ЗВЕЗДНЫЙ ГОРОДОК»  
«ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
ОФИЦЕРОВ УВОЛЬНЯЕМЫХ В ЗАПАС ДЛЯ РОССИЙСКИХ  
ШКОЛ ИМЕНИ М.Л. ПОПОВИЧ»

THE PROJECT OF CREATING A STAR CITY «FEDERAL CENTER  
PEDAGOGICAL TRAINING OF RETIRED OFFICERS FOR RUSSIAN  
SCHOOLS NAMED AFTER M.L. POPOVICH» Лосицкий В.П. .... 70

ПИОНЕР ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ МИХАИЛ  
КЛАВДИЕВИЧ ТИХОНРАВОВ

ABOUT THE PIONEER OF PRACTICAL COSMONAUTICS MIKHAIL  
KLAVDIEVICH TIKHONRAVOV Докучаев Л.В. .... 73

## **СЕКЦИЯ**

**«ФИЛОСОФСКО-КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ  
КОСМОНАВТИКИ» ..... 80**

СОВЕТСКАЯ НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА КАК ЗЕРКАЛО УСПЕХОВ  
КОСМОНАВТИКИ

SOVIET SCIENCE FICTION AS A MIRROR OF THE SUCCESS OF  
COSMONAUTICS Грушевицкая Т.Г. .... 80

КАМИЛЬ ФЛАММАРИОН КАК ФИЛОСОФ-КОСМИСТ

CAMILLE FLAMMARION AS A COSMIST PHILOSOPHER  
Алексеева В.И. .... 86

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА В ТРУДАХ РУССКИХ  
КОСМИСТОВ

PROSPECTS OF SOCIETY DEVELOPMENT IN THE WORK OF  
RUSSIAN COSMISTS Максимов М.А. .... 108

ИЗ ИСТОРИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ГЕРМАНА ОБЕРТА В  
ОБЛАСТИ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ (1929): НОВЫЕ ФАКТЫ И  
НОВЫЕ ВЫВОДЫ

ON THE HISTORY OF HERMANN OBERTH'S PRACTICAL WORKS  
IN THE FIELD OF ROCKET TECHNOLOGY (1929): NEW FACTS AND  
NEW CONCLUSIONS Желнина Т.Н. .... 114

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| РУССКИЙ КОСМИЗМ И СЕРЕБРЯНЫЙ ВЕК РУССКОЙ<br>ФИЛОСОФИИ |     |
| RUSSIAN COSMISM AND THE SILVER AGE                    |     |
| OF RUSSIAN PHILOSOPHY И.В. Федяй.....                 | 139 |