



ВОЕНМЕХ

ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

№ 2 (27)

Специальный выпуск

В О Е Н М Е Х**ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА****№ 2 (27) 2026 – Специальный выпуск****Учредитель:** Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**Редакционный совет:****Иванов
Константин
Михайлович**

лауреат Государственной премии Российской Федерации им. Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, академик Российской академии ракетных и артиллерийских наук (РАРАН) и Российской академии естественных наук (РАЕН), научный руководитель Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктор технических наук, профессор (*председатель совета*);

**Изонов
Виктор
Владимирович**

академик Российской академии ракетных и артиллерийских наук (РАРАН), член Президиума РАРАН, руководитель научного отделения РАРАН № 10 «Проблемы военной безопасности», доктор исторических наук, профессор;

**Ковалев
Александр
Павлович**

лауреат Премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, заслуженный деятель науки Российской Федерации, президент Санкт-Петербургского отделения Российской академии космонавтики им. К. Э. Циолковского (РАКЦ), доктор технических наук, профессор;

**Крикалев
Сергей
Константинович**

летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, Герой России, академик Российской академии космонавтики им. К. Э. Циолковского (РАКЦ), заместитель генерального директора ГК «Роскосмос» по пилотируемым и автоматическим комплексам, кандидат психологических наук;

**Новиков
Василий
Семенович**

лауреат Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники, заслуженный деятель науки Российской Федерации, вице-президент Российской академии естественных наук (РАЕН), академик РАЕН, РАКЦ и Международной академии астронавтики (МАО), председатель Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН, доктор медицинских наук, профессор;

**Работкевич
Александр
Викторович**

заслуженный работник культуры Российской Федерации, директор Архива Российской академии наук (РАН), кандидат культурологии;

**Тестоедов
Николай
Алексеевич**

Лауреат Государственной премии Российской Федерации в области науки и технологий, лауреат Премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, заслуженный деятель науки Российской Федерации, академик РАН, доктор технических наук, профессор

Редакционная коллегия:

Главный редактор

borodavkin_va@voenmeh.ru

Бородавкин Вячеслав Александрович

Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, академик РАЕН и РАКЦ, заведующий кафедрой «Ракетостроение» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктор технических наук, профессор

Заместитель главного редактора

okhochinskii_mn@voenmeh.ru

Охочинский Михаил Никитич

Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, лауреат литературной премии имени Александра Беляева, почетный работник сферы образования РФ, академик РАЕН, член-корреспондент РАКЦ, доцент кафедры «Ракетостроение» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, кандидат исторических наук, доцент

Ответственный секретарь

aripova_ov@voenmeh.ru

Арипова Ольга Владимировна

доцент кафедры «Ракетостроение» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, кандидат технических наук, доцент

Члены редакционной коллегии:

Алексеев Тимофей Владимирович – профессор кафедры философии и истории России Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктор исторических наук, доцент

Борисова Нина Александровна – заместитель директора Центрального музея связи имени А.С. Попова по науке и просветительской деятельности, доктор исторических наук, кандидат технических наук, доцент

Винник Петр Михайлович – заведующий кафедрой «Высшая математика» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктор технических наук, кандидат физико-математических наук, доцент

Григорьев Михаил Николаевич – заслуженный изобретатель Российской Федерации, член-корреспондент РАЕН, профессор кафедры «Экономика, организация и управление промышленным производством» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, кандидат технических наук, профессор

Евсеев Владимир Иванович – лауреат Премии Правительства Санкт-Петербурга «За гуманизацию образования», академик РАЕН, профессор кафедры «Радиоэлектронные системы управления» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктор технических наук, старший научный сотрудник, доцент

Левихин Артем Алексеевич – лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, советник РАЕН, декан факультета «Ракетно-космической техники» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, кандидат технических наук, доцент

Коршунов Сергей Валерьевич – лауреат премий Правительства Российской Федерации в области образования, председатель Федерального учебно-методического объединения по УГСН 17.00.00 «Оружие и системы вооружения», исполнительный директор Ассоциации технических вузов России и Китая, советник при ректорате Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана (Москва), кандидат технических наук, доцент

Резник Сергей Васильевич – заведующий кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции» Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана (Москва), доктор технических наук, профессор

Стажков Сергей Михайлович – заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, академик РАКЦ, председатель совета директоров Международного университетского сетевого проекта «Си-нергия», профессор Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктор технических наук, профессор

Страхов Сергей Юрьевич – заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, почетный работник сферы образования РФ, член-корреспондент РАКЦ, декан факультета «Информационные и управляющие системы» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова», доктор технических наук, профессор

Ульянова Светлана Борисовна – почетный работник сферы образования РФ, профессор Высшей школы общественных наук Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор исторических наук, профессор

Шамина Любовь Константиновна – член-корреспондент РАЕН, почетный работник сферы образования РФ, декан факультета Среднего профессионального образования, профессор кафедры «Стратегическое управление высокотехнологичными предприятиями» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктор экономических наук, профессор

Шматко Алексей Дмитриевич – лауреат премии им. В. В. Новожилова Правительства Санкт-Петербурга, академик РАЕН, член-корреспондент Российской академии образования (РАО), директор Института проблем региональной экономики РАН, доктор экономических наук, профессор

Щерба Александр Николаевич – ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института (Военной истории) Военной академии Генерального штаба Вооруженных сил Российской Федерации, доктор исторических наук, профессор

Научные направления журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»

5.6.6 – История науки и техники (исторические и технические науки)

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), решение ПИ №ФС77-73961 от 12 октября 2018 года.

Адрес редакции:

190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1

Телефон: +7 (812) 495-7705; факс: +7 (812) 316-2409 – для редакции журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»
e-mail: vestnik@voenmeh.ru, адрес сайта журнала: vestnikbstu.ru

Дизайн и верстка номера – **О. В. Арипова, Д. М. Охочинский**, дизайн обложки – **А. В. Исаков, С. А. Чириков**

На последней странице обложки:

Санкт-Петербург с орбиты (фото космонавта Ивана Викторовича Вагнера с борта МКС 7 июня 2020 года)

При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов публикуемых материалов.

Подписано в печать 12.05.2026.

Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 17.10. Тираж 300 экз. Заказ № 290

Издательство Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

Санкт-Петербург 1-я Красноармейская ул., д. 1.

Типография Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

Санкт-Петербург 1-я Красноармейская ул., д. 1.

Распространяется бесплатно.

© «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ», 2026

Знак информационной продукции



Выход номера в свет:

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА (<i>В. А. Бородавкин</i>)	9
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «80 ЛЕТ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ РАКЕТОСТРОЕНИЮ»	10
ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ	10
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «80 ЛЕТ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ РАКЕТОСТРОЕНИЮ» (<i>фоторепортаж</i>)	13
ПОЗДРАВЛЕНИЕ ГЕРБЕРТА АЛЕКСАНДРОВИЧА ЕФРЕМОВА	16
В. С. Новиков ОТЕЧЕСТВЕННАЯ РАКЕТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ВОЕНМЕХ	17
М. Н. Охочинский, С. А. Немцов ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР «ВОПРОСЫ РЕАКТИВНОГО ВООРУЖЕНИЯ» (1946).	19
В. А. Бородавкин СОЗДАНИЕ ПЕРВОЙ КАФЕДРЫ ЛЕНИНГРАДСКОГО ВОЕННО-МЕХАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА – КАФЕДРЫ «РАКЕТОСТРОЕНИЕ» БГТУ «ВОЕНМЕХ» ИМ. Д. Ф. УСТИНОВА	28
А. Р. Емельянов КОСМОДРОМЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.	40
В. С. Новиков РАЗВИТИЕ И ДОСТИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛЕТОВ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС	55
А. Г. Сайбель СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ И НАВИГАЦИИ	72
Д. К. Щеглов ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАКЕТНО- КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	78
А. Д. Шматко ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА	86
А. А. Левихин, А. А. Русина, А. А. Киршина СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ НАУКОЕМКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	92
В. В. Илларионова МУЗЕИ КОСМОНАВТИКИ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ РОССИИ. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АМКос – АССОЦИАЦИИ МУЗЕЕВ КОСМОНАВТИКИ	101
ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ	106
О. В. Арипова О ПЕРВОЙ МОНОГРАФИИ КАФЕДРЫ «РАКЕТОСТРОЕНИЕ»	106
В. Н. Куприянов АКАДЕМИК СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЁВ. НЕКОТОРЫЕ МОМЕНТЫ ЖИЗНИ.	111
М. Н. Григорьев СПУТНИКОВАЯ РАДИОНАВИГАЦИЯ В СССР. ОСНОВОПОЛОЖНИКИ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТЫ: БОРЬБА ЗА ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ 1950-Х ГОДОВ	122
А. С. Прядкин ПЕРВАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ РАКЕТА ВМФ СССР С ПОДВОДНЫМ СТАРТОМ	132

ЮБИЛЕЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. РЕЦЕНЗИИ. ИНФОРМАЦИЯ.....	137
Д. М. Охочинский	
ПРОФЕССОР ГРИГОРИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ШЕЛУХИН. К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ	137
М. Н. Охочинский	
ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ И РАЗГОННЫЕ БЛОКИ. НОВАЯ КНИГА ИСТОРИКА КОСМОНАВТИКИ А. Б. ЖЕЛЕЗНЯКОВА	141
ВНЕСЕНИЕ ИМЕНИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА ЮРИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ГАГАРИНА В КНИГУ ПАМЯТИ И СЛАВЫ «ВЕЧНО ЖИВЫЕ» (<i>А. Орловский</i>)	144
РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА	146
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ	147

CONTENTS

EDITORIAL (<i>V. A. Borodavkin</i>)	9
INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE «80 YEARS OF RUSSIAN ROCKET ENGINEERING»	10
CONFERENCE PROGRAM	10
INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE «80 YEARS OF RUSSIAN ROCKET ENGINEERING» (<i>фотопорталю</i>)	13
CONGRATULATIONS FROM HERBERT ALEXANDROVICH YEFREMOV	16
V. S. Novikov RUSSIAN ROCKET INDUSTRY AND MILITARY EQUIPMENT	17
M. N. Okhochinsky, S. A. Nemtsov RESOLUTION OF THE COUNCIL OF MINISTERS OF THE USSR «ISSUES OF JET WEAPONS» (1946)	19
V. A. Borodavkin CREATION OF THE FIRST DEPARTMENT OF THE LENINGRAD MILITARY MECHANICAL INSTITUTE – THE DEPARTMENT OF «ROCKET ENGINEERING» OF BSTU «VOENMEH» NAMED AFTER D. F. USTINOV	28
A. R. Emelianov COSMODROMES OF PLANET EARTH. HISTORY OF CREATION AND OPERATION	40
V. S. Novikov THE DEVELOPMENT OF RUSSIAN SPACE PHYSIOLOGY AND MEDICINE FOR THE IMPLEMENTATION OF ANIMAL AND HUMAN SPACE FLIGHTS	55
A. G. Saybel THE CURRENT STATE OF SPACE COMMUNICATION AND NAVIGATION	72
D. K. Shcheglov APPLYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY	78
A. D. Shmatko ECONOMIC PROBLEMS OF SPACE EXPLORATION	86
A. A. Levihin, A. A. Rusina, A. A. Kirshina CURRENT TRENDS IN THE TRAINING OF HIGHLY QUALIFIED PERSONNEL FOR HIGH- TECH ENTERPRISES USING THE EXAMPLE OF THE AIRCRAFT ENGINE INDUSTRY IN ST. PETERSBURG	92
V. V. Illarionova MUSEUMS OF COSMONAUTICS AND ROCKET TECHNOLOGY OF RUSSIA. ACTIVITIES AMCOS – ASSOCIATION OF SPACE MUSEUMS	101
HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	106
O. V. Aripova ON THE FIRST MONOGRAPH OF THE DEPARTMENT OF ROCKET ENGINEERING.	106
V. N. Kupriyanov ACADEMICIAN SERGEY PAVLOVICH KOROLEV. SOME MOMENTS OF LIFE	111
M. N. Grigoriev SATELLITE RADIO NAVIGATION IN THE USSR. THE FOUNDERS AND NATIONAL PRIORITIES: THE STRUGGLE FOR THE REALIZATION OF THE IDEA DURING THE SECOND HALF OF THE 1950S	122

A. S. Pryadkin

THE FIRST SUBMARINE-LAUNCHED BALLISTIC MISSILE OF THE SOVIET NAVY. 132

ANNIVERSARY MATERIALS. REVIEWS. INFORMATION 137

D. M. Okhochinsky

PROFESSOR GRIGORY GRIGORIEVICH SHELUKHIN.

ON THE 110TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH 137

M. N. Okhochinsky

RUSSIAN LAUNCH VEHICLES AND UPPER STAGES. A NEW BOOK

BY THE COSMONAUTICS HISTORIAN A. B. ZHELEZNYAKOV 141

THE INCLUSION OF THE NAME OF THE FIRST COSMONAUT YURI ALEKSEEVICH

GAGARIN IN THE BOOK OF MEMORY AND GLORY «FOREVER ALIVE» (A. Orlovsky) 144

EDITORIAL POLICY 146

INFORMATION FOR AUTHORS 147

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Как мы анонсировали в первом номере нашего журнала за этот год, 26 марта 2026 года в Музее космонавтики и ракетной техники им. академика В. П. Глушко прошла большая международная научная конференция, которую совместно с БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова провела Санкт-Петербургская секция междисциплинарных проблем науки и образования Российской академии естественных наук (РАЕН). Конференция была посвящена важнейшей дате научно-технической истории нашей страны – восьмидесятилетию со дня выхода Постановления Совета Министров СССР «Вопросы реактивного вооружения». Снова напомню, что 13 мая 1946 года, день подписания этого директивного документа, справедливо считается началом отсчета истории аэрокосмической отрасли нашей страны. Поэтому тема конференции, в которой приняли участие сотрудники Военмеха, историки науки и техники Санкт-Петербурга, члены РАЕН, в том числе представители региональных отделений Смоленска и Гомеля (Республика Беларусь), важна и актуальна.



Конференцию «*80 лет отечественному ракетостроению*» организаторы посвятили еще одной дате – 80-й годовщине организации в Ленинградском военно-механическом институте (ЛВМИ) Первой кафедры, самой первой в Советском Союзе профильной кафедры, готовившей профессиональных ракетчиков. Спустя всего 2 месяца после появления исторического Постановления в ЛВМИ был создан факультет для подготовки инженеров-ракетостроителей. В составе факультета было две кафедры: № 1 – сегодня это кафедра «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ», успешно продолжающая свою деятельность, – и № 2, которая, после неоднократных реорганизаций, слияний и снова выделений в самостоятельную структурную единицу, с 1960 года стала готовить специалистов в ракетном двигателестроении.

Основу этого специального номера нашего журнала составили статьи, подготовленные по материалам докладов конференции. Темы – самые разнообразны, они охватывают различные аспекты истории ракетостроения и в нашей стране, и в деятельности Военмеха. Здесь история подготовки и принятия Постановления «Вопросы реактивного вооружения» (доклад *М. Н. Охочинского* дополнен материалами сообщения *С. А. Немцова* на VIII всероссийском семинаре по истории ОПК в феврале 2026 года). История создания и развития Первой кафедры ЛВМИ – кафедры «Ракетостроение» Военмеха (*В. А. Бородавкин*). Создание отечественных космодромов (*А. Р. Емельянов*) и достижения космической физиологии и медицины для обеспечения полетов животных и первых космонавтов (*В. С. Новиков*), системы космической связи и навигации (*А. Г. Сайбель*) и искусственный интеллект в вопросах космонавтики (*Д. К. Щеглов*). Экономика космических исследований (*А. Д. Шматко*), современные проблемы подготовки кадров для аэрокосмической промышленности (*А. А. Левихин, А. А. Русина, А. А. Киришина*) и деятельность музеев космонавтики (*В. В. Илларионова*). Диапазон широк, это и истории отрасли, и проблемы, стоящие перед космонавтикой.

Также редакция журнала попросила группу своих постоянных авторов дополнить материалы конференции несколькими статьями. Темы не менее разнообразны: первая научная монография, изданная в 1949 году на кафедре «Ракетостроение» (*О. В. Арипова*), некоторые важные факты биографии создателя практической космонавтики *С. П. Королёва* (*В. Н. Курьянов*). Начальный период развития спутниковой навигации в Советском Союзе (*М. Н. Григорьев*) и первый отечественный ракетный комплекс с ракетой подводного старта (*А. С. Прядкин*). Публикуется материал к 110-летию со дня рождения Григория Григорьевича Шелухина, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, доктора технических наук, первого декана факультета Реактивного вооружения Военмеха (*Д. М. Охочинский*) и рецензия на только что выпущенную книгу *А. Б. Железнякова* об отечественных ракетах-носителях (*М. Н. Охочинский*).

Выражу надежду, что материалы очередного специального номера нашего журнала будут интересны и полезны читателям, профессионально занимающимся ракетостроением и просто интересующимся историей отечественной ракетно-космической науки и техники.

В. А. БОРОДАВКИН

Главный редактор журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»,
доктор технических наук, профессор

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «80 ЛЕТ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ РАКЕТОСТРОЕНИЮ»

**ПОСВЯЩАЕТСЯ 80-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ РАКЕТНОЙ КАФЕДРЫ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА – КАФЕДРЫ «РАКЕТОСТРОЕНИЕ»
БАЛТИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА «ВОЕНМЕХ» ИМЕНИ Д. Ф. УСТИНОВА**

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

Гимн Российской Федерации

Открытие конференции и вступительное слово

Вице-президент РАЕН, председатель Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН, Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ, кавалер Золотой Звезды Науки, академик, д. м. н., профессор
Василии Семенович Новиков

Приветствия

- *Герой Социалистического Труда, Герой Труда РФ, кавалер Ордена Святого Андрея Первозванного с мечами, лауреат Ленинской и Государственных премий, генеральный конструктор ракетно-космических систем*
Герберт Александрович Ефремов (видеообращение)
- *Герой Российской Федерации, летчик-космонавт, выпускник кафедры «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова 2008 года*
Иван Викторович Вагнер
- *Глава Карельской Митрополии, академик РАЕН, к. м. н., профессор богословия*
Митрополит Константин (О. А. Горянов)

НАУЧНЫЕ ДОКЛАДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

- *Постановление Совета Министров СССР «Вопросы реактивного вооружения» (1946)*
Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, академик РАЕН, член-корр. РАКЦ, доцент кафедры «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, к. и. н., доцент
Михаил Никитич Охочинский
- *Создание Первой кафедры Ленинградского Военно-механического института – кафедры «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*
Заслуженный работник высшей школы РФ, лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, академик РАЕН и РАКЦ, зав. кафедрой «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, д. т. н., профессор
Вячеслав Александрович Бородавкин
- *Космодромы планеты Земля: история создания и эксплуатации*
Заслуженный испытатель космической техники, член Секции истории космонавтики и ракетной техники Федерации космонавтики России
Андрей Рюрикович Емельянов

- **Развитие и достижения космической физиологии и медицины для реализации полетов животных и человека в космос**
Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, РАКЦ и МАА, д. м. н., профессор
Василий Семенович Новиков
- **Современное развитие концепции мобильной робототехнической инфраструктуры лунной станции**
Заслуженный конструктор РФ, академик РАКЦ, член Планетного общества США, АО НТЦ «РОКАД», д. т. н., профессор
Михаил Иванович Маленков
- **Космические системы дистанционного зондирования Земли и связи**
Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, член-корр. РАЕН, АО «Обуховский завод», д. т. н., профессор
Алексей Геннадиевич Сайбель
- **Искусственный интеллект и ракетно-космическая отрасль России**
Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, академик РАЕН, член-корр. РАКЦ, научный руководитель АО «Обуховский завод», к. т. н., доцент
Дмитрий Константинович Щеглов
- **Экономические проблемы освоения космоса.**
Академик РАЕН, член-корр. РАО, директор ИПРЭ РАН, д. э. н., профессор
Алексей Дмитриевич Шматко
- **Современные тенденции подготовки высококвалифицированных кадров для ракетно-космической промышленности России**
Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, советник РАЕН, декан факультета «Ракетно-космическая техника» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, к. т. н., доцент
Артем Алексеевич Левихин
- **Музеи космонавтики и ракетной техники России. Деятельность АМКОС – Ассоциации Музеев КОСмонавтики**
Заместитель директора Образовательно-выставочного комплекса «Музей космонавтики и ракетной техники имени В. П. Глушко»
Вероника Валерьевна Илларионова
- **Заключительное слово**
Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, РАКЦ и МАА, д. м. н., профессор
Василий Семенович Новиков

Песня «Трава у дома» в исполнении ансамбля «Земляне» (аудиозапись)

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Общее собрание Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН

- **Отчет Ревизионной комиссии**
Председатель ревизионной комиссии Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования, академик РАЕН, д. т. н.
Нина Григорьевна Челнакова
- **Избрание новых членов РАЕН**
Заместитель Председателя Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН, академик РАЕН, д. т. н., профессор
Вячеслав Александрович Бородавкин

- **Вручение *Национальной премии Петра Великого* кафедре «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**
*Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники,
Заслуженный деятель науки РФ, вице-президент РАЕН, председатель Санкт-Петербургской
Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН,
академик, д. м. н., профессор*
Василий Семенович Новиков
- **Награждение членов РАЕН и сотрудников, способствующих развитию Академии**
*Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники,
Заслуженный деятель науки РФ, вице-президент РАЕН, председатель Санкт-Петербургской
Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН,
академик, д. м. н., профессор*
Василий Семенович Новиков

Заккрытие конференции

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«80 ЛЕТ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ
РАКЕТОСТРОЕНИЮ»**

**МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ
ИМ. АКАДЕМИКА В. П. ГЛУШКО
Петропавловская крепость – Иоанновский рavelин**

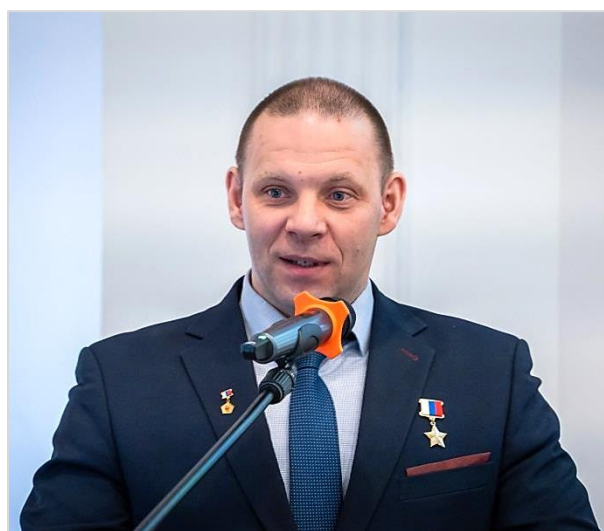
26 марта 2026 года



Участники международной научной конференции «80 лет отечественному ракетостроению». Музей ракетной техники и космонавтики им. В. П. Глушко. 26 марта 2026 года



Вице-президент РАЕН, академик *Василий Семенович Новиков* открывает конференцию



Участников конференции приветствует летчик-космонавт РФ, Герой России *Иван Викторович Вагнер*



Полуденный зал с Государева бастиона
в честь юбилейной даты:
Вячеслав Александрович Бородавкин,
заведующий кафедрой «Ракетостроение» Военмеха,
академик РАЕН, д. т. н., профессор



Участники торжественного полуденного зала:
Летчик-космонавт РФ, Герой России *Иван Викторович Вагнер*, заведующий кафедрой «Ракетостроение»
Вячеслав Александрович Бородавкин, академик РАЕН
Дмитрий Константинович Щеглов



Заслуженный испытатель космической техники
Андрей Рюрикович Емельянов



Заслуженный конструктор РФ, доктор технических наук, профессор *Михаил Иванович Маленков*



Декан факультета Ракетно-космической техники
БГТУ «ВОЕНМЕХ им. Д. Ф. Устинова, кандидат
технических наук, доцент, советник РАЕН
Артём Алексеевич Левихин



Вручение ордена РАЕН «Ради общего блага»:
вице-президент РАЕН *Василий Семенович Новиков*, ака-
демик РАЕН *Вячеслав Александрович Бородавкин*



Вручение кафедре «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова за выдающиеся заслуги на благо Отечества Национальной премии Петра Великого в номинации «Ракетная техника и космонавтика»:

летчик-космонавт РФ, Герой России, выпускник кафедры 2008 года *Иван Викторович Вагнер*;
 кандидат исторических наук, доцент, академик РАЕН, выпускник кафедры 1978 года
Михаил Никитич Охочинский; вице-президент РАЕН, академик, доктор медицинских наук, профессор,
 Почетный доктор БГТУ «ВОЕНМЕХ» *Василий Семенович Новиков*; заведующий кафедрой «Ракетостроение»,
 доктор технических наук, профессор, академик РАЕН *Вячеслав Александрович Бородавкин*;
 кандидат технических наук, доцент, академик РАЕН, выпускник кафедры 2004 год *Дмитрий Константинович
 Щеглов*; вице-президент Федерации космонавтики России, сотрудник кафедры в 1983 – 1999 гг. *Олег Петрович
 Мухин*; заслуженный испытатель космической техники, выпускник БГТУ «ВОЕНМЕХ» 1987 года
Андрей Рюрикович Емельянов.

Музей ракетной техники и космонавтики им. В. П. Глушко. 26 марта 2026 года



Дорогие друзья!

Горячо и сердечно поздравляю профессорско-преподавательский состав и студентов Первой кафедры – кафедры «Ракетостроение» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова со славным юбилеем.

Убежден, что система подготовке кадров для возрождающейся оборонной промышленности России, реализуемая на Вашей кафедре, отвечает самым высоким квалификационным требованиям и вырастит новых генеральных конструкторов, руководителей научных и производственных предприятий.

Желаю Вам на долгие годы сохранить добрые традиции кафедры и добиваться новых успехов в Вашем благородном деле.

*Герой Социалистического Труда, Герой Труда РФ,
кавалер Ордена Святого Андрея Первозванного с мечами,
лауреат Ленинской и Государственных премий,
Генеральный конструктор ракетно-космических систем,
выпускник Первой кафедры 1956 года группы 822
Герберт Александрович Ефремов*

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ РАКЕТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ВОЕНМЕХ

Василий Семенович Новиков
 вице-президент Российской академии естественных наук,
 председатель Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем
 науки и образования РАЕН,
 Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники,
 заслуженный деятель науки РФ, академик, доктор медицинских наук, профессор

Уважаемые участники и гости конференции!

Мы сегодня собрались, чтобы отметить восьмидесятую годовщину создания ракетно-космической отрасли нашей страны, юбилейную дату, имеющую точную привязку к календарю. 13 мая 1946 года Совет Министров СССР выпустил историческое Постановление «Вопросы реактивного вооружения», которое на годы вперед определило развитие новой отрасли отечественной индустрии. Этот документ во многом предопределил и наше долгое лидерство в развитии космонавтики, и сегодняшний, достаточно высокий уровень развития ракетно-космической техники в Российской Федерации.

Одновременно мы отвечаем другой юбилей – восьмидесятилетие со дня организации первой в Советском Союзе кафедры высшего учебного заведения, которая готовила высокопрофессиональные кадры для аэрокосмической отрасли. Это – Первая кафедра Ленинградского военно-механического института, сегодня – кафедра «Ракетостроение» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» имени Д. Ф. Устинова.

Сегодня мы заслушаем подробные доклады, посвященные этим двум важнейшим событиям научно-технической истории нашей страны, но разрешите мне сказать несколько предваряющих нашу конференцию слов.

Одним из инициаторов принятия и авторов текста исторического постановления «Вопросы реактивного вооружения» был выпускник Военмеха 1934 года, нарком вооружений СССР Дмитрий Федорович Устинов. Именно он сыграл важную роль в том, что Ленинградский военно-механический институт, всегда демонстрировавший умение своих сотрудников решать, и решать успешно, сложнейшие задачи создания новой техники, был выбран как первое высшее учебное заведение, в котором начали подготовку инженерных кадров для ракетостроительной отрасли страны.

Кафедра «Ракетостроение» была создана в Ленинградском военно-механическом институте как «Кафедра №1» приказом Министерства образования СССР № 237 от 8 июля 1946 года в составе нового, также первого в стране, Факультета реактивного вооружения (сегодня – факультет Ракетно-космической техники Военмеха).

За годы своего существования кафедра подготовила более 8 000 специалистов-ракетчиков, работавших и работающих практически во всех ракетных конструкторских бюро и научно-исследовательских институтах ракетного профиля нашей страны. Более того, кафедра стала тем ядром, вокруг которого постепенно создавались новые кафедры, сегодня формирующие факультет Ракетно-космической техники.

Среди выдающихся выпускников кафедры необходимо вспомнить плеяду Генеральных конструкторов и выдающихся руководителей отрасли, внесших огромный вклад в укрепление научно-технического потенциала и обороноспособности нашей Родины.

Это Генеральные конструкторы ракетно-космической техники академик РАН, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий *Владимир Федорович Уткин*; член-корреспондент РАН, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий *Дмитрий Ильич Козлов*; Герой Социалистического Труда, Герой Труда Российской



Федерации, лауреат Ленинской и Государственных премий *Герберт Александрович Ефремов*; академик РАН, лауреат Государственной премии РФ и премий Правительства РФ *Николай Алексеевич Тестоедов*.

Активно и плодотворно работали заместители генеральных конструкторов ракетно-космической техники, Герои Социалистического Труда, лауреаты Ленинской и Государственных премий *Владимир Леонидович Клейман, Владимир Сергеевич Соколов, Михаил Иванович Галась*, главные конструкторы, лауреаты Государственных премий *Владимир Дмитриевич Гуськов* и *Владимир Федорович Потанов*.

В ряду выпускников кафедры разных лет – руководители крупнейших предприятий ракетно-космической отрасли *Николай Владимирович Клейн, Александр Васильевич Зайцев, Александр Николаевич Устинов, Алексей Валерьевич Нестеренко*, крупные политические деятели новой России *Владимир Иванович Якунин* и *Владислав Владимирович Меньщиков*.

Отдельно я упомяну выпускников кафедры, ставших профессиональными космонавтами. Это дважды Герой Советского Союза, доктор физико-математических наук *Георгий Михайлович Гречко*, Герой Советского Союза и Герой России, кандидат психологических наук *Сергей Константинович Крикалев*, Герой России *Иван Викторович Вагнер*. Впечатляют цифры, показывающие их достижения: полное суммарное время пребывания на околоземной орбите – более четырех лет, из них почти 50 часов – за пределами корабля, в открытом космосе. В отряде космонавтов есть еще один выпускник кафедры «Ракетостроение» – космонавт-испытатель *Арутюн Арутюнович Кивирян*, который в настоящее время готовится к своему первому космическому полету.

Хочу подчеркнуть, что на кафедре «Ракетостроение» были созданы и успешно развиваются сегодня новые научные направления, результаты которых внедрены в конкретные изделия ракетно-космической техники, состоящие и на вооружении Российской Армии, и использующиеся в освоении космического пространства:

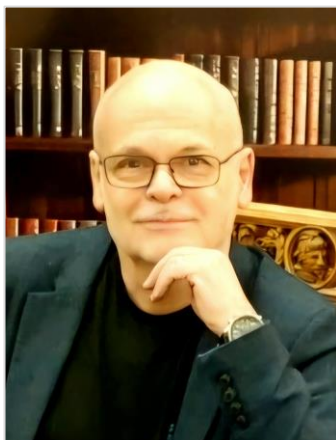
- экспериментальные и теоретические исследования силового и теплового воздействия газовых течений на конструкции ракет при старте, движении и разделении ступеней;
- разработка приборов для измерения малых расходов жидкости и газов;
- исследования и разработки бортовых систем обеспечения теплового режима и бортового теплообменного оборудования космических летательных аппаратов;
- управление скоростью горения твердых ракетных топлив;
- автоматизированное проектирование ракет различных классов.

В развитие этих направлений сотрудниками кафедры защищено более 100 кандидатских и докторских диссертаций, многие из работников носят государственные и ведомственные почетные звания и удостоены различных профессиональных премий. Согласитесь, достижения и результаты выпускников и сотрудников впечатляют и позволяют еще на долгие годы планировать успешную и результативную работу кафедры «Ракетостроение».

В заключение еще раз отмечу: доклады, включенные в программу нашей конференции, посвящены широкому кругу вопросов, связанных с выбранной нами тематикой. Это и создание ракетно-космической отрасли нашей страны, и организация первых в Советском Союзе кафедры и факультета для подготовки ракетчиков-профессионалов, и современное состояние и перспективы работ в области космонавтики и ракетной техники.

Поздравляю Вас с юбилейными датами и желаю успеха нашей конференции!

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР «ВОПРОСЫ РЕАКТИВНОГО ВООРУЖЕНИЯ» (1946)



Михаил Никитич Охочинский

*Академик Российской академии естественных наук,
член-корреспондент Российской академии космонавтики
им. К. Э Циолковского,
лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга
в области образования,
кандидат исторических наук, доцент*

e-mail: okhochinskii_mn@voenmeh.ru



Сергей Александрович Немцов

*Член Совета «Фонда памяти полководцев Победы»,
представитель семьи Д. Ф. Устинова*

e-mail: nema@elenara.ru

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова*

Статья посвящена истории подготовки и подписания Постановления Совета Министров СССР от 13 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения» № 11017-419сс. Представлены краткая предыстория работ над Постановлением и предпосылки его создания, особенности структуры этого документа. Показано, что Постановление действительно стало точкой отсчета истории новой отрасли советской экономики, аэрокосмической индустрии. Проанализированы причины, обусловившие успешное выполнение всех пунктов этого директивного документа, что обеспечило нашей стране лидирующее положение в развитии ракетно-космической техники.

Ключевые слова: *реактивное вооружение, ракетно-космическая техника, Постановление Совета Министров СССР, директивный документ, Специальный комитет по реактивной технике, И. В. Сталин, Л. М. Гайдуков, Д. Ф. Устинов, В. М. Рябинов, Н. Д. Яковлев, С. П. Королёв, Б. Е. Черток, Ленинградский военно-механический институт.*

Для цитирования: *Охочинский М. Н., Немцов С. А. Постановление Совета Министров СССР «Вопросы реактивного вооружения» (1946) // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 19 – 27.*

RESOLUTION OF THE COUNCIL OF MINISTERS OF THE USSR «ISSUES OF JET WEAPONS» (1946)

M. N. Okhochinsky, S. A. Nemtsov

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article is devoted to the history of the preparation and signing of the Resolution of the Council of Ministers of the USSR dated May 13, 1946 «Issues of Jet Weapons» No. 11017-419 ss. A brief background of the work on the Resolution and the prerequisites for its creation, as well as the features of the structure of this document are presented. It is shown that the Resolution really became the starting point of the history of a new branch of the Soviet economy, the aerospace industry. The reasons that led to the successful implementation of all points of this directive document are analyzed, which provided our country with a leading position in the development of rocket and space technology.*

Keywords: *rocket weapons, rocket and space technology, Resolution of the Council of Ministers of the USSR, directive document, Special Committee on Rocket Technology, I. V. Stalin, L. M. Gaidukov, D. F. Ustinov, V. M. Ryabikov, N. D. Yakovlev, S. P. Korolev, B. E. Chertok, Leningrad Military Mechanical Institute.*

For citation: *Okhochinsky M. N., Nemtsov S. A. Resolution of the Council of Ministers of the USSR «Issues of Jet Weapons» (1946)// VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 19 – 27.*

Введение. В 2026 году мы отмечаем несколько важнейших дат из истории отечественной ракетно-космической техники. Одна из главных – 65 лет начала эры пилотируемых космических полетов: 12 апреля 1961 года, день, когда Юрий Алексеевич Гагарин на космическом корабле «Восток-1» совершил свой исторический виток вокруг Земли. Также в этом году исполняется 55 лет со дня вывода на орбиту первой советской долговременной орбитальной станции «Салют» (19 апреля 1971 года) и 40 лет – запуску базового блока орбитальной станции «Мир» (19 февраля 1986 года).

Действительно, юбилейных «ракетно-космических» событий много, но есть среди них одно, без которого не могла бы появиться отечественная аэрокосмическая промышленность. Речь идет о 80-летию принятия Советом Министров СССР Постановления «Вопросы реактивного вооружения» № 11017-419сс от 13 мая 1946 года. Документа, ставшего самым первым шагом к созданию принципиально новой отрасли советской индустрии.

Подчеркнем, что в истории нашей страны было немало важных постановлений, принятых директивными органами. Часть из этих документов были успешно реализованы, часть – остались без полноценного практического воплощения, иногда по причинам вполне объективным, но нередко – из-за того, что содержа-

щиеся в них положения являлись скорее призывами, а не конкретными, хорошо продуманными и тщательно спланированными шагами. В этом смысле Постановление «Вопросы реактивного вооружения» является примером планового документа, исполненного в полном объеме и в сроки, почти не отличающиеся от изначально намеченных.

Причинами столь успешной реализации Постановления «Вопросы реактивного вооружения» и, как результат, появления новой, ранее практически не существовавшей отрасли советской промышленности – аэрокосмической, стали, на наш взгляд, **три главных фактора.**

Первый – тщательная предварительная работа, в том числе и аналитическая, на этапе подготовки документа.

Второй – разумная, логично выстроенная последовательность реализуемых мероприятий, прописанных в Постановлении.

Третий – грамотное решение кадровых вопросов.

Далее мы более подробно рассмотрим объективные предпосылки появления Постановления «Вопросы реактивного вооружения», остановимся – коротко – на предыстории его создания и покажем то, как отмеченные выше ключевые факторы проявили себя и в подготовке текста Постановления, и в его реализации.

Подготовка и принятие Постановления. Принятию Постановления предшествовала большая работа, проводимая опытным коллективом единомышленников, отличавшихся одинаковым пониманием вопросов развития науки и техники и необходимости укрепления обороноспособности государства.



Источник: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:V2_rocket.JPG

Макет баллистической ракеты А-4 (ФАУ-2). Историко-технический музей Пенемюнде (Германия)

Отметим, что важным моментом в истории развития ракетной техники в СССР мы должны назвать находку, сделанную в Польше, на немецком ракетном полигоне в г. Близна. В 1944 году, при освобождении Польши и отступлении немецких войск, полигон был занят советскими войсками. Обнаруженные детали и некоторые агрегаты ракетных систем, в частности, баллистической ракеты А-4 (ФАУ-2) были отправлены в Советский Союз для детального исследования: «...Тогда, в 1944 году, отечественные инженеры впервые получили возможность ознакомиться с немецкой ракетной техникой: в их распоряжение попали элементы конструкции ракеты А-4, поступившие в Москву с германского испытательного ракетного полигона в Польше, захваченного советскими войсками» [1, с. 199].

Исследования проводились в НИИ-1, (ранее – Реактивный научно-исследовательский институт – РНИИ). В группу исследователей входил

Борис Евсеевич Черток, впоследствии академик, многолетний заместитель С. П. Королёва, сыгравший важную роль в развитии всей ракетной техники. Он – автор многотомных мемуаров «Ракеты и люди», по сути своей – истории «от первого лица» отечественной ракетной техники и космонавтики, к настоящему времени неоднократно переизданных. В мемуарах отмечено, что созданная для аналитической работы научная группа¹ восстановила по найденным обломкам общий вид ракеты и ее основные характеристики. Были достаточно точно выявлены применяемые в системе управления ракетой принципы [2, с. 26 – 30].

Начиная с мая 1945 года, сразу после окончания боевых действий и подписания Пакта о безоговорочной капитуляции, в Германии работала Техническая комиссия по изучению немецкой трофейной ракетной техники. По инициативе Б. Е. Чертока, который был поставлен руководителем приехавшей из Советского Союза группы специалистов, непосредственно в немецком ракетном центре Пенемюнде была создана организация, названная ее работниками «Институт РАБЕ» (от нем. *Raketenbau* – ракетостроение). В задачи этого, можно сказать, «общественного» института входило изучение трофейной ракетной техники, причем совместно с немецкими инженерами, не эвакуировавшимися в союзнические зоны оккупации [2, с. 263 – 272].

8 июля 1945 года в Германию прибыл один из руководителей Технической комиссии, генерал-лейтенант *Лев Михайлович Гайдуков*², имевший богатый опыт организатора воинских частей гвардейских минометов – знаменитых отечественных реактивных систем залпового огня, широко известных под названием «Катюша». Он внимательно ознакомился с результатами исследований «Института РАБЕ», и опыт военного ракетчика позволил ему оценить и качество проделанной работы, и перспектив-

¹ В состав группы входили следующие специалисты, в будущем – ведущие конструкторы отечественной ракетной техники: А. М. Исаев, В. П. Мишин, Н. А. Пилогин, Б. Е. Черток, Л. А. Воскресенский и др.

² **Гайдуков Лев Михайлович** (1911 – 1999) – видный советский партийный и военный организатор работ по ракетной и космической технике, генерал-лейтенант. Позднее – начальник института «Нордхаузен» (1946). С 1947 года – начальник отдела испытаний реактивного вооружения Специального комитета по реактивной технике при Совете Министров СССР. Работал на руководящих должностях в управлении по реактивному вооружению и ракетным войскам Министерства обороны СССР.

ность ее продолжения, и те возможности, которые могли бы получить Вооруженные Силы нашей страны в случае поступления на вооружение ракетного оружия собственного производства.



Источник: https://avatars.mds.yandex.net/i?id=7cf2723fa238dbb4c931e4134c75bef0_1-4012350-images-thumbs&n=13

Лев Михайлович Гайдуков
1911 – 1999

Мнение у Гайдукова сложилось однозначное – работы в Германии необходимо продолжать, постаравшись получить максимальную информацию из того, что осталось после бегства к американцам большей части немецких ученых и конструкторов. Но это мнение существенно отличалось от взглядов других руководителей Технической комиссии, которые стремились как можно быстрее завершить работы и вернуть личный состав комиссии в СССР. Работы по исследованиям чуть было не свернули, и только усилия Гайдукова спасли проект. Вот как об этом вспоминает Б. Е. Черток: «...В конце 1945 года все специалисты авиационной промышленности, а персонально Черток и Пилюгин, получили приказ прекратить работу в Нордхаузене, Бляйхероде и Леестене и вернуться в Москву. Этот приказ замнаркома авиационной промышленности Дементьева был опротестован Гайдуковым. Нам он прямо сказал, что никого не выпустит» [2, с. 98].

Было принято решение о необходимости создания на территории Германии нескольких рабочих групп по ракетостроению с привлечением советских и оставшихся немецких специалистов. А в феврале 1946 года в Германии был организован совместный институт «Нордхаузен», который состоял из четырех подразделений: упомянутый ранее институт «Рабе», завод

«Монтания» (изготовление двигателей для ракет ФАУ-2), завод в Зондерхаузене (сборка аппаратуры системы управления), стендовая база в Леестене (огневые испытания).

Директором института «Нордхаузен» был назначен Л. М. Гайдуков, главным инженером – Сергей Павлович Королёв (работал в Германии с 8 сентября 1946 года), а его заместителем – Валентин Петрович Глушко (в будущем – руководитель НИИ-456, затем – Генеральный конструктор ракетной техники). В работавшей с ними группе оказались Михаил Сергеевич Рязанский (в будущем руководитель – НИИ-885), Б. Е. Черток (в ближайшем будущем – заместитель главного инженера НИИ-88).

Оценив перспективы развития ракетной техники, Л. М. Гайдуков в 1946 году обратился напрямую к И. В. Сталину с докладной запиской о перспективности работ по ракетной технике и необходимости создания Ракетной отрасли в СССР. Как рассказывал в одном из своих интервью Б. Е. Черток: «Лев Михайлович Гайдуков, генерал-лейтенант, заведующий отделом ЦК – фигура в отечественном промышленном ракетостроении исключительная. Ему удалось заинтересованно доложить Сталину о работах по ракетному оружию в Германии и необходимости начать аналогичные в Советском Союзе» [3].

И. В. Сталин согласился с аргументами Гайдукова, понял перспективность развития данных разработок. Гайдукову было дано распоряжение: провести переговоры с наркомом авиационной промышленности А. И. Шахуриным, наркомом боеприпасов Б. П. Ванниковым и наркомом вооружений Д. Ф. Устиновым. Цель переговоров – определить руководителя, ответственного за дальнейшее развертывание работ по ракетной тематике.

Как отмечает Б. Е. Черток, «...выбор был невелик: нарком авиационной промышленности А. И. Шахурин, боеприпасов – Б. П. Ванников и, наконец, вооружения – Д. Ф. Устинов. Так уж распорядилась судьба, что лишь один Устинов согласился детально разобраться в ракетной проблеме...» [3]. Свой отказ другие наркомы обусловили, сославшись на большую загрузку их отраслей. А. И. Шахурин курировал создание отечественной реактивной авиации, а Б. П. Ванников все внимание уделял Проблеме №1 – разработке советского атомного оружия.

Дмитрий Федорович Устинов сообщил Л. М. Гайдукову, что даст окончательный, конкретный ответ только после детального изучения вопроса. В Нордхаузен был командирован его заместитель и, подчеркнем, единомышлен-

ника генерал-майор *Василий Михайлович Рябиков*³. В ходе этой поездки Рябиков, как грамотный инженер-вооруженец, оценил все возможные перспективы ракетной техники и, по возвращении, доложил Д. Ф. Устинову о текущем положении дел, которое, как он отметил, коренным образом поменяло его техническое мировоззрение. И после этого Дмитрий Федорович дал согласие взять на себя кураторство ракетостроения в СССР [2, с. 295].



Источник: https://en.wikipedia.org/wiki/Dmitry_Ustinov

Дмитрий Федорович Устинов
1908 – 1984



Источник: <https://37.rosprofprom.ru/wp-content/uploads/sites/19/2021/01/ryabikov09.jpg>

Василий Михайлович Рябиков
1907 – 1974

³ В. М. Рябиков ранее работал инженером и заместителем Д. Ф. Устинова на ленинградском заводе «Большевик» (бывший Обуховский завод в Санкт-Петербурге). Оба они получили высшее образование в Ленинградском военно-механическом институте.

В течение следующих нескольких месяцев Д. Ф. Устинов совместно с начальником Главного артиллерийского управления Советской Армии маршалом Н. Д. Яковлевым готовил большой документ – докладную записку Сталину об организации работ по ракетной технике на территории Германии и в Советском Союзе. Активное участие в подготовке документа, по мнению Б. Е. Чертока, принимал и В. М. Рябиков.

Таким образом, на самом начальном этапе подготовки будущего Постановления велась активная работа, причем на разных уровнях принятия важнейших стратегических решений.

Были приняты распорядительные документы государственных органов, в соответствии с которыми были осуществлены:

- поездка 1944 года специалистов-ракетчиков на полигон в Польшу для изучения немецкого ракетного полигона и сбора образцов, с последующей аналитической работой в Москве;

- организационное оформление центра по управлению изучением ракетной техники под эгидой Наркомата вооружений, руководимого Д. Ф. Устиновым (конец 1945 года);

- создание в начале 1946 года государственной организации – института «Нордхаузен» – для координации всех действий непосредственно в советской зоне в Германии.

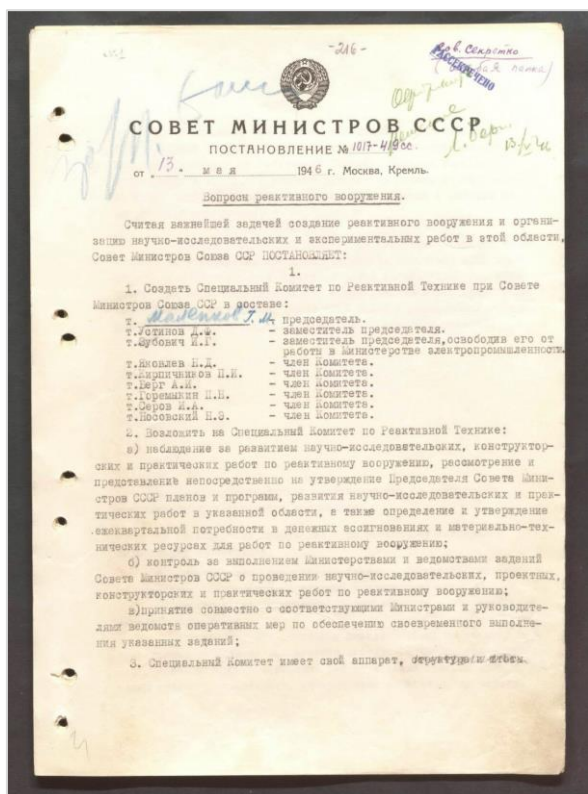
Что особенно важно, действия государственных органов сочетались с инициативными работами, которые вели «на местах» специалисты, понимавшие важность ракетной техники для укрепления обороноспособности государства:

- создание первого организационного объединения для изучения германских наработок непосредственно в ракетном центре в Перемюнде – «Институт РАБЕ»;

- личная инициатива члена Технической комиссии Л. М. Гайдукова, благодаря которой работа обрела статус государственной и, помимо прочего, в будущую отрасль пришли специалисты с большим довоенным опытом работы в ракетной технике.

17 апреля 1946 года упомянутая нами докладная записка была согласована и подписана основными руководителями государства – Л. П. Берия, Г. М. Маленковым, Н. П. Булганиным, Н. А. Вознесенским, Д. Ф. Устиновым и Н. Д. Яковлевым.

Результатом последующего обсуждения и детального рассмотрения этой записки и стало Постановление Совета Министров от 13 мая 1946 года, подписанное И. В. Сталиным под грифом «Совершенно секретно (Особая папка)».



Источник:

https://avatars.mds.yandex.net/i?id=ddae95dd80e61d69c1a192a718b30645_1-5221936-images-thumbs&n=13

Первая страница Постановления СМ СССР «Вопросы реактивного вооружения»

Основные положения Постановления.

Гриф секретности документа был чрезвычайно высокий, и снят он был сравнительно недавно, в 2008 году. Именно тогда был опубликован полный текст Постановления, достаточно компактный, в книжной публикации он занимает всего 7 страниц [4, с. 36 – 38], но при этом очень конкретен. Подробный анализ основных положений Постановления сделан в работе [5], здесь же мы остановимся на ключевых положениях и их реализации.

Во-первых, документом было предусмотрено создание «*Специального комитета по реактивной технике*» под председательством крупного государственного чиновника Г. М. Маленкова, что особо подчеркивает государственную значимость начинаемых работ. Заместителем председателя был назначен Д. Ф. Устинов (на момент подписания Постановления – уже министр вооружения), что также повышало статус документа.

Создаваемому Комитету давались широкие полномочия по организации работ по развитию научных исследований, опытно-конструкторских работ в области реактивного вооружения.

Было особо подчеркнуто, что «*работы, выполняемые министерствами и ведомствами по*

реактивному вооружению, контролируются Специальным комитетом по реактивной технике. Никакие учреждения, организации и лица, без особого разрешения Совета Министров, не имеют права вмешиваться или требовать справки о работах по реактивному вооружению» ([4], с. 31).

В Постановлении сразу была установлена цель, которая должна была быть достигнута в первую очередь (из текста следует, что это – до 1948 года): «*...определить как первоочередную задачу – воспроизведение с применением отечественных материалов, ракет типа Фау-2 (дальнобойной управляемой ракеты) и Вассерфаль (зенитной управляемой ракеты)*» ([4], с. 31).

В Постановлении также прописана вертикальная инфраструктура, которая должна была обеспечить достижение поставленной цели. Так, в существующих Министерствах создавались специальные отделы в обеспечение выполнения поставленной задачи. Например, при Госплане Совета Министров был организован специальный отдел по ракетной технике, который по должности возглавил заместитель председателя Госплана.

По принадлежности к соответствующим Министерствам было предписано создать отраслевые Научно-исследовательские институты для обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Именно тогда в Калининграде под Москвой был создан головной институт новой отрасли – НИИ-88 – Государственный союзный НИИ ракетного вооружения, «*...на базе завода №88, сняв с него все другие задачи...*» (дословно). Созданный институт – современный ЦНИИМАШ (ЦНИИ Машиностроения), головной институт ракетно-космической отрасли страны. Отметим, что соответствующий организационный приказ по Министерству вооружения был подписан мгновенно – уже 16 мая 1946 года.

Четко предписывалось в Постановлении интенсивно вести работы на территории Германии для скорейшего изучения результатов, полученных немецкими ракетчиками в 1930-х – 1940-х годах. Тут необходимо указать, что руководителем всех работ в Германии был назначен *Наум Эммануилович Носовский*, до того момента занимавший должность начальника Первого Главного управления Наркомата вооружений СССР, прямой подчиненный Устинова. Как отмечено в документе, назначен он «*...с пребыванием его в Германии. Освободить т. Носовского от других работ, не связанных с реактивным вооружением...*» ([4], с. 33).

Напомним, что Н. Э. Носовский – еще один соученик Д. Ф. Устинова по Ленинградскому военно-механическому институту⁴.

В Постановлении также было прописано командирование Д. Ф. Устинова и остальных руководителей Комитета в Германию на срок 15 дней (ЦИТАТА), «...для ознакомления с проводимыми работами по реактивному вооружению в Германии, в целях подготовки плана предстоящих работ» ([4], с. 33).

Обратим внимание на тот факт, что с самого начала процесс создания ракетной отрасли нашей страны отвечал трем основным признакам такого явления, которое в современной терминологии принято называть «**большим проектом**» [6]:

- цель – четко обозначенный результат (иначе – конечный продукт), который необходимо получить в ходе реализации проекта;
- установленный изначально срок начала и срок завершения работ;
- изначально выделенные ресурсы на реализацию проекта, в частности, трудовые, финансовые, информационные, а также оборудование.

Кадровые вопросы и их отражение в Постановлении. В документе были четко выделены вопросы подготовки специалистов в этом новом для отечественной промышленности направлении.

Указывая на основные задачи работ, проводимых в Германии, составители документа отметили как важнейшую: «...подготовку кадров советских специалистов, которые овладели бы конструкцией ракеты Фау-2, зенитных управляемых и других ракет, методами испытаний, технологией производства деталей и узлов и сборки ракет» ([4], с. 33). А для этого «...отобрать из соответствующих министерств и послать в Германию для изучения и работы по реактивному вооружению необходимое количество специалистов разного профиля, имея в виду, что с целью получения опыта к каждому немецкому специалисту должны

быть прикреплены советские специалисты» (там же).

Задание по Министерству высшего образования предусматривало «...организовать в высших учебных заведениях и университетах подготовку инженеров и научных работников по реактивной технике, а также переподготовку студентов старших курсов других специальностей на специальность по реактивному вооружению, обеспечив первый выпуск специалистов по реактивному вооружению по высшим техническим учебным заведениям не менее 200 человек и по университетам не менее 100 человек к концу 1946 года» ([4], с. 35). Это, по сути, требовалось сделать менее чем за полгода.

Напомним, что спустя всего два месяца, 8 июля 1946 года, приказом Министра высшего образования СССР № 237 С. В. Кафтанова в Ленинградском военно-механическом институте был создан первый факультет реактивного вооружения и первая в истории страны кафедра для подготовки инженерных специалистов-ракетчиков [7, с. 248 – 249]. Сегодня это – кафедра «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

Кроме того, в Постановлении поручалось «...отобрать из научно-исследовательских организаций Министерства высшего образования и других министерств 500 специалистов, переподготовить их и направить для работы в Министерства, занимающиеся реактивным вооружением» (там же).

Еще один факт, на который необходимо обратить внимание. В Постановлении предусматривались меры по обеспечению работы специалистов и персонала в Германии: «...создать необходимые условия для нормальной работы конструкторских бюро, институтов, лабораторий и заводов по реактивной технике в Германии (продовольственное снабжение, жилье, автотранспорт и др.)» ([4], с. 36). Для всех советских (а также немецких) специалистов, занятых в этих работах, выделялись бесплатные пайки по дополнительным нормам (всего – 4000 штук), автотранспорт, снабжаемый необходимым водителем составом и горючим (там же).

Последствия этих решений, получивших почти сразу организационное оформление в виде соответствующих приказов и распоряжений по министерствам и ведомствам, в большой степени обеспечили новую отрасль высококлассными специалистами.

Добавим, что главным в подборе кадров для отрасли, которым занимался, в том числе, и лично Д. Ф. Устинов, были деловые качества будущего работника. Например, назначение С. П. Королёва на ключевую должность начальника

⁴ **Носовский Наум Эммануилович** (1905 – 1978) – советский государственный и военный деятель, начальник Главного артиллерийского управления Наркомата вооружений СССР, генерал-майор инженерно-артиллерийской службы. Выпускник Ленинградского военно-механического института. В 1946 – 1947 гг. – заместитель уполномоченного Особого комитета при Совете Министров СССР, занимался вывозом из Германии ракетной техники и оборудования для ее производства. С мая 1946 г. – член Специального комитета по реактивной технике при Совете Министров СССР (первый состав), стоял у истоков создания современного ракетного оружия.

одного из важнейших отделов НИИ-88, во многом предопределившее будущие успехи отрасли, явилось результатом внимательного изучения Д. Ф. Устиновым впечатляющих результатов, полученных за короткий срок под руководством главного инженера института «Нордхаузен». То, что за плечами Сергея Павловича был тюремный срок и годы, проведенные в «шарашке», на принятие итогового решения не повлияло. С 9 августа 1946 года Королёв занял эту должность – «главный конструктор баллистических ракет дальнего действия», хотя претендентов на руководство было много, и отбор велся весьма тщательно. Подробности этих событий изложены в интересных работах Л. П. Вершинной [8, 9], к которым мы и отсылаем всех интересующихся этим вопросом.

Основные итоги реализации Постановления. Уже в апреле 1947 года на правительственном совещании в Кремле С. П. Королёв доложил лично И. В. Сталину о ходе работ. По итогам совещания перед ракетчиками была подтверждена главная, двуединая задача, связанная с обеспечением обороноспособности страны:

во-первых, используя германские наработки, завершить изготовление и испытания «*котти Фау-2 из отечественных материалов*»;

во-вторых, активизировать проектирование ракет собственной конструкции.

В кооперации по созданию первой отечественной ракеты уже тогда, в 1946 – 1947 гг., принимали участие 13 НИИ и КБ, а также 35 заводов, производивших комплектующие. Особо подчеркнем, что настолько разветвленная кооперация была реализована в только создаваемой ракетостроительной отрасли практически впервые в истории всей отечественной промышленности [10, с. 128 – 131].

18 октября 1947 года на советском полигоне Капустин Яр была успешно испытана баллистическая ракета, повторявшая в своей конструкции ФАУ-2, но полностью изготовленная на отечественных заводах. Прошел еще один год, и уже **10 октября 1948 года** состоялись испытания ракеты Р-1, представлявшей отечественную конструкцию, сделанную с учетом собственного опыта и ранних германских разработок (там же).

Цель, поставленная в Постановлении, была достигнута, более того, вскоре успешно была испытана ракета Р-2 конструкции С. П. Королёва, обладавшая дальностью полета вдвое большей, чем ФАУ-2. И это еще раз подтвердило, что новая отрасль промышленности нашей страны создана, развивается и функционирует вполне успешно.



Источник: https://topwar.ru/uploads/posts/2018-11/thumbs/1541173090_-1-2.jpg

Баллистические ракеты конструкции С. П. Королёва Р-1 и Р-2

Постановление, представлявшее пошаговый план проекта, который в итоге был блестяще осуществлен.

Вся подготовка и реализация исторического Постановления № 1017-419сс, каждый пункт которого являлся не просто «декларацией о намерениях», показали: в этих пунктах содержались контролируемые показатели, которые позволяли оценивать ход выполнения работ, определять узкие места, оказывать необходимые управленческие воздействия. В документе были назначены ответственные за каждый сектор работы. Результаты реализации положений документа показали, помимо прочего, высокое качество планирования и организационной работы.

**Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».**

Библиографический список

1. Космические адреса Санкт-Петербурга. Северная столица в истории космонавтики и ракетной техники / Под общ. ред. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018. 720 с.

2. *Чертюк Б. Е.* Ракеты и люди. От самолетов до ракет. М.: РТ Софт, 2006. С. 26 – 30.

3. *Брусиловский А.* История космонавтики // Калининградская правда. 2002 от 9 февраля, № 29–30.

4. Постановление Совета Министров СССР «Вопросы реактивного вооружения» от 13 мая 1946 г. №1017-419сс // В кн.: «Советская космическая инициатива в государственных документах. 1946 – 1964» / под ред. Ю. М. Батурина. М.: Изд-во «РТСофт», 2008. С. 30 – 36.

5. *Охочинский Д. М., Охочинский М. Н.* «Большой проект» отечественного ракетостроения. К 75-летию постановления «Вопросы реактивного вооружения» // Инновации. 2021. № 7. С. 3 – 7.

6. *Стэнли Э.* Управление проектами. М.: Диалектика, 2019. 288 с.

7. *Трибель М. В.* РУЦН – ПТУ – ЛМТ – ЛМУК – ВОЕНМЕХ: школа подготовки кадров. История в лицах. СПб.: Нестор-история, 2015. 552 с.

8. *Вершинина Л. П.* Ставка на Королёва, или Как был назначен главный конструктор советской баллистической ракеты // Геополитика и безопасность. 2014. №3(27). С. 102 – 108.

9. *Вершинина Л. П.* Проект постановления по воссозданию РДД Фау-2. Кадровый аспект. Год 1946 // в сб. «Труды Секции истории космонавтики и ракетной техники». Вып. 1 / под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2016. С. 9 – 18.

10. *Охочинский М. Н.* Краткая история отечественного ракетостроения: учебное пособие. СПб: БГТУ «Военмех», 2015. 228 с.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

**СОЗДАНИЕ ПЕРВОЙ КАФЕДРЫ ЛЕНИНГРАДСКОГО
ВОЕННО-МЕХАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА –
КАФЕДРЫ «РАКЕТОСТРОЕНИЕ»
БГТУ «ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА**



Вячеслав Александрович Бородавкин

*Академик Российской академии естественных наук,
академик Российской академии космонавтики
им. К. Э Циолковского,
заслуженный работник высшей школы РФ,
лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга
в области образования,
доктор технических наук, профессор*

e-mail: borodavkin_va@voenmeh.ru

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова*

Статья посвящена истории создания и развития Первой кафедры Ленинградского военно-механического института – первой в Советском Союзе кафедры ракетостроительного профиля. Сегодня это – кафедра «Ракетостроение» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. Рассматриваются два периода развития кафедры, которые условно можно назвать «советский» и «постсоветский». Показано, как менялись условия, в которых велась подготовка высококвалифицированных кадров для ракетно-космической промышленности нашей страны, как развивалась исследовательская деятельность профессорско-преподавательского состава и сотрудников кафедры, какие научно-исследовательские работы проводились и ведутся в настоящее время. Подчеркнута роль кафедры в подготовке летчиков-космонавтов, совершивших длительные космические полеты. Отмечено активное участие кафедры в организации и проведении научно-технических и научно-практических конференций, в том числе и для молодых научных работников и обучающихся.

Ключевые слова: *ракетно-космическая техника, Ленинградский военно-механический институт Первая кафедра, подготовка кадров, научно-исследовательская работа, летчики-космонавты, выдающиеся выпускники.*

Для цитирования: Бородавкин В. А. Создание Первой кафедры ленинградского военно-механического института – кафедры «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 28 – 39.

**CREATION OF THE FIRST DEPARTMENT OF THE LENINGRAD
MILITARY MECHANICAL INSTITUTE – THE DEPARTMENT
OF «ROCKET ENGINEERING» OF BSTU «VOENMEH»
NAMED AFTER D. F. USTINOV**

V. A. Borodavkin

St. Petersburg Regional Office of Russian Federation of Cosmonautics

Abstract: *The article is devoted to the history of the creation and development of the First Department of the Leningrad Military Mechanical Institute, the first department of rocket engineering in the Soviet Un-*

ion. Today it is the Department of «Rocket Engineering» of the Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov. Two periods of the department's development are considered, which can be conditionally called «Soviet» and «post-Soviet». It shows how the conditions under which highly qualified personnel were trained for the rocket and space industry of our country have changed, how the research activities of the faculty and staff of the department have developed, and what research work has been carried out and is currently underway. The role of the department in the training of cosmonaut pilots who have completed long-term space flights is emphasized. The active participation of the department in the organization and holding of scientific, technical and scientific-practical conferences, including for young researchers and students, was noted.

Keywords: *rocket and space technology, Leningrad Military Mechanical Institute, First Department, personnel training, research work, cosmonaut pilots, outstanding graduates.*

For citation: Borodavkin V. A. Creation of the First Department of the Leningrad Military Mechanical Institute – The Department of «Rocket Engineering» of BSTU «VOENMEH» named after D. F. Ustinov // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 28 – 39.

Кафедра А1 «Ракетостроение» 80 лет назад, с момента образования 8 июля 1946 года, в закрытых официальных документах имела название «Проектирование и технология производства ракет». Но на практике узнать, каких специалистов она готовит, куда пойти учиться на ракетчика, было достаточно трудно, поскольку во всех открытых источниках она называлась кафедрой «Проектирования летательных аппаратов». Многие из выпускников тех лет вспоминают: о том, что «летательные аппараты» – это именно ракеты, а не самолеты, экранопланы или дирижабли, они узнавали к третьему курсу.

Выпускник кафедры Георгий Михайлович Гречко, летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, в конце 1940-х годов, после окончания школы, случайно из объявления в трамвае узнал, что в его родном Ленинграде есть институт, где готовят будущих разработчиков «больших ракет».

Николай Владимирович Клейн, выпускник кафедры, ныне – генеральный директор МЗИК им. М. И. Калинина, президент Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области, вспоминает, что в десятом классе, это самое начало семидесятых, он с друзьями написал письмо с вопросом министру обороны маршалу А. А. Гречко. И, к всеобщему удивлению, получил ответ: инженеров-ракетчиков готовят в МВТУ им. Н. Э. Баумана и в ленинградском Военмехе.

К моменту начала образовательного процесса в 1946 году уровень подготовленности абитуриентов в целом соответствовал требованиям к освоению как математических, так и конструкторских и технологических дисциплин. Государство достаточно жесткими методами – введением софинансирования обучения

в старших классах школы, в техникуме или вузе со стороны обучающихся (10%) и государства (90%) – добилось того, что престиж и качество высшего, в том числе инженерного образования, в стране вырос за счет повышения ответственности учащихся к учебному процессу. Отличники (более 2/3 оценок – «отлично, остальные – «хорошо») за обучение не платили, а еще и получали стипендию в вузе. Подобная схема софинансирования со своей долей участия обучающихся и государства сейчас применяется в Китае.

Многие эксперты считают, что платное образование в СССР (1940 – 1956 гг.) во многом способствовало успехам советских ученых и конструкторов, в том числе в области высоких технологий, ориентированных в первую очередь на ракетно-космическую отрасль. Известны архивные документы и публикации в газете «За инженерные кадры» того времени, свидетельствующие о системе платного обучения в Военмехе, качестве подготовки выпускников кафедры «Ракетостроение» и их трудоустройстве.

За 80 лет кафедра прошла непростой путь. Весь период функционирования кафедры можно условно разбить на два этапа: «**Советский**» (становление и развитие) и «**Постсоветский**» (оказание образовательных услуг с адаптацией к постоянно меняющимся требованиям учредителя).

Можно добавить к этому, что коллективу кафедры «Ракетостроение» на протяжении всего 80-летнего периода всегда везло со своими заведующими (таблица 1). Каждый из них – незаурядная личность, привнесшая в жизнь кафедры что-то свое, особенное и важное, отвечающее требованиям времени.

Таблица 1
Этапы функционирования
кафедры «Ракетостроение»

«Советский»	«Постсоветский»
Заведующие	
1. Гинзбург И. П. (1946 – 1949) 2. Носов А. Т. (1949 – 1959) 3. Ширшов В. П. (1959 – 1965) 4. Сущих М. В. (1965 – 1973) 5. Бызов Л. Н. (1973 – 1974) 6. Шкварцов В. В. (1975 - 1990)	7. Савельев Ю. П. (1991 – 2002) 8. Ельцин С. Н. (2002 – 2012) 9. Бородавкин В.А. (2012 – н. в.)

Этап 1 - Становление и развитие. В момент создания материальная база кафедры комплектовалась в основном трофейными образцами, вывезенными после войны из ракетных центров Германии (рис.1) с документацией на немецком языке.

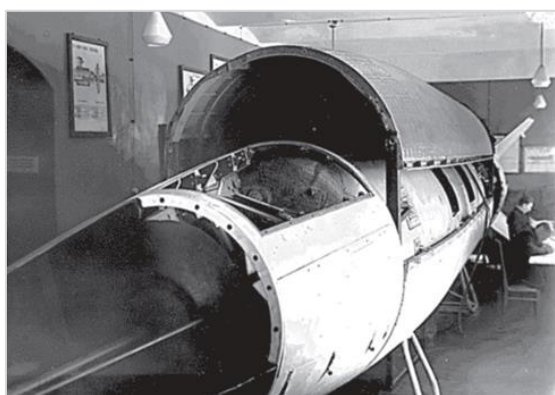
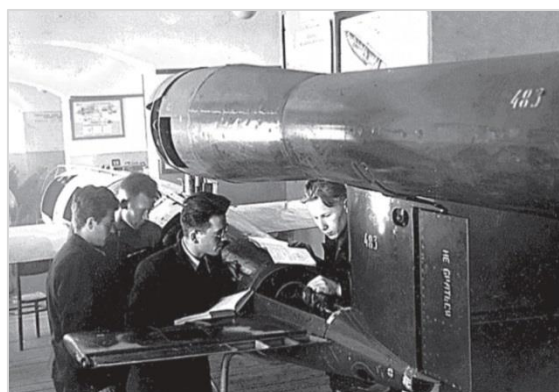


Рис. 1. ФАУ-1 и ФАУ-2 в классе матчасти кафедры

Первым кафедрой возглавил профессор, доктор физико-математических наук **Исаак Павлович Гинзбург** (рис. 2). В период Великой

Отечественной войны он работал по заданию Государственного комитета обороны над проблемой устойчивости движения мин и реактивных снарядов. Под его руководством был сформирован квалифицированный преподавательский коллектив, организована успешная подготовка первого, ускоренного выпуска ракетчиков 1949 года, выполнена первая научно-исследовательская работа кафедры, посвященная исследованию кучности боя турбореактивных снарядов.

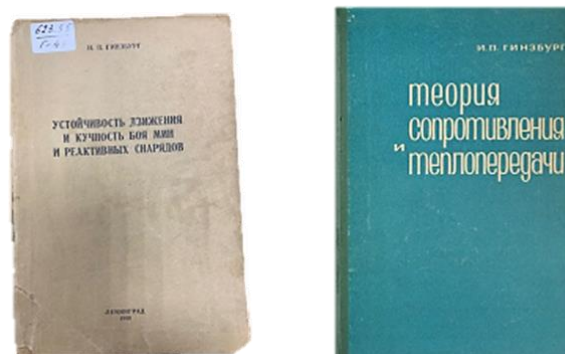


Рис. 2. Исаак Павлович Гинзбург
– первый заведующий кафедрой «Ракетостроение»
и его основные труды

Нельзя преувеличить значение первой монографии Исаака Павловича «Устойчивость движения и кучность боя мин и реактивных снарядов», вышедшей в 1949 году. Особенностью данной работы является, то, что в условиях отсутствия средств автоматизации вычислений автору удалось в результате корректных допущений получить аналитические решения и внедрить их в практику проектирования мин, авиационных бомб и реактивных снарядов. На основе специального выбора координатной системы удалось разбить основную систему дифференциальных уравнений динамики движения

на две, определяющих продольное и боковое движение. После линеаризации появилась возможность получить окончательные формулы, по которым можно проводить численные расчеты для построения зависимостей устойчивости и кучности от аэродинамических характеристик и различных параметров движения.

Не менее важной стала монография, вышедшая в 1970 году «Теория сопротивления и теплопередачи». Эти книги заложили научно-методическую основу для подготовки инженеров-ракетчиков и выполнения научных исследований.

В течение следующих 25 лет, когда кафедрой последовательно заведовали А. Т. Носов, В. П. Ширшов, М. В. Сущих, Л. Н. Бызов:

- установились и окрепли научные связи с ведущими профильными предприятиями, в том числе КБМ (г. Коломна), ЦСКБ «Прогресс» (г. Куйбышев), МИТ (г. Москва), ГРЦ им. Академика Макеева (г. Миасс), РКК «Энергия» (г. Москва, КБ Южное (г. Днепропетровск) и др.

- получили развитие экспериментальные и теоретические исследования силового и теплового воздействия газовых течений на конструкции ракет при их старте, движении на траектории и при разделении ступеней.

- были внедрены в научно-образовательную деятельность современные в то время средства вычислительной техники.

К началу 1970-х годов прошлого века, выпуск инженеров-ракетчиков на кафедре достигал почти 120 человек в год.

Затем более 15 лет кафедрой руководил профессор, доктор технических наук **Вадим Викторович Шкварцов** (рис. 3).

Под его руководством разработана и внедрена система автоматизированного проектирования ракет-носителей, баллистических и крылатых ракет различного назначения, которая после регулярных уточнений и модернизаций успешно служит и в настоящее время.

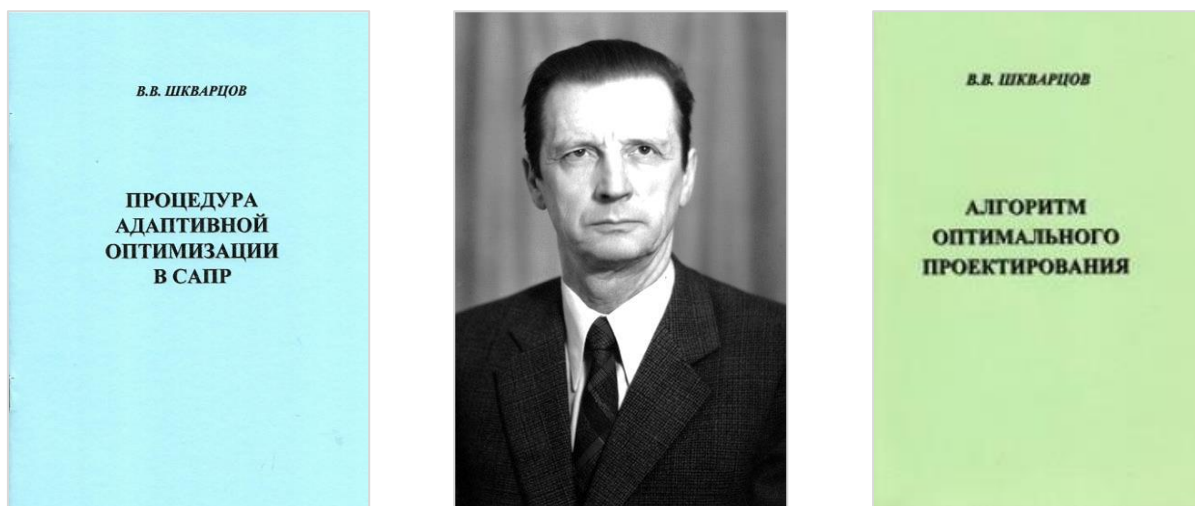


Рис. 3. Вадим Викторович Шкварцов, заведующий кафедрой «Ракетостроение» в 1975 – 1990 гг. и его основные труды

«**Советский**» этап развития кафедры совпал с периодом расцвета отечественного инженерного образования и характеризовался следующими особенностями.

1. Военмех входил в десятку вузов, подчиняющихся Министерству образования СССР. Преподаватели были авторитетными и уважаемыми членами общества, видели свою миссию не в оказании образовательных услуг, а в воспитании высококвалифицированных инженеров-ракетчиков, настоящих патриотов. Важной составляющей воспитательного процесса была дисциплина, без которой невозможно высокотехнологичное производство. В газете «За инженерные кадры» того времени была опубли-

кована заметка о недостойном поведении преподавателя, который проводил консультацию не стоя перед аудиторией, а сидя.

2. Основу образовательного процесса составляли хорошо сбалансированные учебные планы, согласованные со школьными образовательными программами. Соотношение обучающихся в ПТУ, техникумах и вузах составляло $1/3+1/3+1/3$.

3. Наличие системы распределения, достоинством которой являлась гарантированная обеспеченность предприятий ракетно-космической отрасли профильными специалистами, смешение научно-педагогических школ в научных и производственных коллективах, ранжи-

рование возможности выбора выпускником предприятия в зависимости от успеваемости.

4. Большой объем НИР, возможность привлечения аспирантов, молодых ученых и талантливых студентов к актуальным исследованиям.

5. «Остепененность» профессорско-преподавательского состава (ППС) на выпускающих кафедрах – практически 100 %, большой конкурс на преподавательские должности. Обучение в аспирантуре было нацелено на результат (с учетом высокой мотивированности), а не рассматривалось как процесс.

6. Постоянное расширение материально-технической базы за счет тесного взаимодей-

ствия с профильными предприятиями и успешными выпускниками (рис.4, 5).

7. Реализуемые на кафедре уже в 1940 – 1950 гг. образовательные технологии, сейчас перешли в разряд инноваций. Рассекреченные протоколы защит дипломных проектов того периода указывают на реальные темы ВКР, комплексность заданий при выполнении коллективных проектов. Трудно было получить при защите дипломного проекта оценку «отлично», если результаты не были внедрены на конкретном предприятии.



Рис. 4. БР 8К99



Рис. 5. БР Р-5, образцы морского подводного оружия

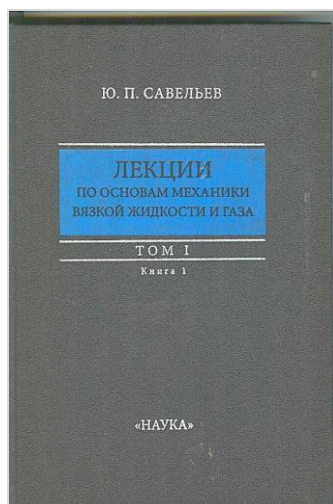


Рис. 6. Профессор Юрий Петрович Савельев, заведующий кафедрой «Ракетостроение», ректор БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, депутат Государственной Думы РФ

Особенности «постсоветского» этапа 2:

1. Множество образовательных программ различных уровней, отсутствие согласованных требований в цепочке «школа – вуз – предприятие». «Болонская система» образования.

2. Частая смена образовательных стандартов (не менее 5 раз за указанный период).

3. Введение ЕГЭ (другие школьные предметы рассматриваются как второстепенные по остаточному принципу).

4. Соотношение обучающихся в ПТУ, колледжах, вузах **10+20+70**.

5. Проблемы кадрового обеспечения профильных предприятий ОПК и ракетно-

космической отрасли, имитация системы распределения (целевое обучение и т.д.).

6. Бурное развитие непрофильных образовательных программ в технических вузах, резкое снижение численности абитуриентов с ЕГЭ по физике.

7. Снижение престижа профессии преподавателя и инженера. В 1990-х годах оклад доцента в Военмехе составлял \$54. Как следствие – вынужденная подработка или переход на другую работу.

В 1990 году кафедру возглавил профессор, доктор технических наук **Юрий Петрович Савельев** (рис. 6), являвшийся в то время ректором Военмеха, ученик и последователь школы И. П. Гинзбурга.

Под его руководством кафедра практически без потерь пережила «лихие девяностые» и смогла успешно адаптироваться к реалиям постсоветской эпохи. Наряду с традиционными получили развитие новые научные направления и образовательные проекты, выросшие из накопленного научно-методического задела коллектива и востребованные новым временем:

1. Исследования в области прочности элементов конструкции летательных аппаратов, гидроэкологии и экономики природопользования.

2. Создание боевой экипировки военнослужащих, разработка подводных средств транспортировки водолазов, совершенствование глубоководных технических средств.



Рис. 7. Рабочие встречи с руководителями Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области и Госкорпорации «Роскосмос»

2. Для «бесшовной» целевой подготовки созданы профильные военно-инженерные классы с привлечением градообразующих предприятий концернов «ВКО «Алмаз-Антей», «Калашников», «Высокоточные комплексы» и активном участии преподавателей кафедры (рис. 11). Создана Инженерная космическая школа им. Г. М. Гречко (научный руководитель – А. И. Бори-

3. Исследования в области создания самонаводящихся парашютных системы (предшественников БПЛА).

4. В конце 1990-х кафедра явилась образовательным ядром для реализации Проекта подготовки иранских специалистов. Был создан совместный образовательный центр «Персеполис», были успешные выпуски по программе магистратуры. На это обратили внимание наши заокеанские «коллеги», и Военмех один из первых в стране попал под санкции Госдепа США.

В последующие десять лет под руководством профессора **Станислава Николаевича Ельцина** получило развитие новое направление подготовки специалистов-системотехников – «Внешнее проектирование и эффективность авиационных и ракетных систем», велась специализированная подготовка студентов старших курсов с ориентацией на корпоративные стандарты ОАО «Российские железные дороги» и обязательным трудоустройством.

В 2012 году на меня выпала почетная миссия возглавить кафедру. За 14-летний период коллектив кафедры решил следующие важные задачи.

1. Укрепились связи с промышленными партнерами, в первую очередь предприятиями ОПК и Госкорпорации «Роскосмос» (рис. 7). Расширена география трудоустройства выпускников. Установлено тесное сотрудничество с космодромами и испытательными полигонами (рис. 8 – 10).



сенко) (рис. 12), СКБ по ракетомоделированию. Наши партнеры – Аничков дворец, Санкт-Петербург, Детский космический центр им. В. П. Савиных, г. Киров (рис. 13), университет «Сириус», г. Сочи (рис. 14).



Рис. 8. Космодром «Байконур»



Рис. 9. Космодром «Плесецк»



Рис. 10. Космодром «Восточный»



Рис. 11. Экскурсии и практические занятия с учащимися профильных школ на кафедре «Ракетостроение»



Рис. 12. Семинар со слушателями Инженерной космической школы им. Г. М. Гречко (в центре – научный руководитель А. И. Борисенко)



Рис. 13. Международная молодежная конференция в Детском космическом центре им. В. П. Савиных (г. Киров); фото справа – работа преподавателей кафедры с обучающимися в университете «Сириус» (г. Сочи)



Рис. 14. Делегации Военмеха и профильных школ Санкт-Петербурга



Рис. 15. Аудитория КБ «Арматура». Проектирование на импортозамещающем ПО



Рис. 16. Аудитория КБ «Южное» с макетами выпускавшейся продукции

3. Расширился спектр научных исследований с учетом потребностей стратегических партнеров. Основное внимание уделено решению прикладных задач проектирования и оценки эффективности ракетных и специальных беспилотных систем в различных условиях применения. Продолжены исследования по традиционным направлениям в области решения задач внешней баллистики, задач внутренней баллистики РДТТ, анализа трансформации

заряда РДТТ с учетом различных конструктивных решений, обоснования технических решений для обеспечения повышения точности постановки донных станций различного целевого назначения.

4. Существенно расширилась учебно-методическая и материальная база кафедры, в том числе через сеть именных аудиторий ведущих предприятий ракетно-космической отрасли (рис. 15 – 17).



Рис. 17. Аудитория Концерна ВКО «Алмаз-Антей»

Регулярно пополняется коллекция образцов вооружения и военной техники, в том числе используемых на СВО. На кафедре создан центр компетенций по использованию программных продуктов, осуществляется тесное взаимодействие с производителями отечественного программного обеспечения.

Сотрудник кафедры С. М. Демидов в 2026 году признан лучшим преподавателем продуктов фирмы АСКОН в России, а учебное пособие О. В. Ариповой и С. Н. Ценовой «*Engge: математические расчеты*» (2026) по практическому применению отечественного программного комплекса Engge – победителем конкурса «Учебник года-2026» в номинации «Технические науки».

5. Создано молодежное научно-педагогическое ядро кафедры. Молодые преподаватели и сотрудники совместно с мотивированными студентами активно участвует во всех научно-образовательных мероприятиях различных уровней, конкурсах грантов, стажировках

и программах дополнительного профессионального образования (рис. 18 – 20).

6. Разработаны и успешно реализуются программы магистерской подготовки «ракетчиков» из числа сотрудников предприятий концернов ВКО «Алмаз-Антей» и «Калашников», выпускников непрофильных вузов, без отрыва от производства (рис. 21). В общем объеме подготовлено около 100 специалистов в области Проектирования и оценки эффективности ракетных систем, являющихся основой кадрового резерва этих предприятий.

7. Создана система интеграции гражданского и военного образования, направленная на повышение эффективности использования материальной базы, кадрового потенциала кафедры «Ракетостроение» и Военного учебного центра. Кафедра ежегодно осуществляет обучение слушателей ВУЦ по совместным учебным планам подготовки кадровых офицеров для военных представительств и образовательной программе «Крылатые ракеты».



Рис. 18. Молодежная инженерно-образовательная программа «3D:Мечта в реальность» в рамках гранта «Росмолодежь. Гранты»



Рис. 19. Свидетельства кафедральных стипендиатов АО «ВКО «Алмаз-Антей» и ГК «Роскосмос»



Рис. 20. Ежемесячный Студенческий научный кафедральный семинар



Рис. 21. АО «ВМП «Авитек» (г. Киров), выпуск по программе магистратуры 2024 г.

Сегодня кафедра занимает одну из ведущих позиций в университете. План приема 2026 г. – 150 человек по программам подготовки бакалавров, специалистов и магистров в области ракетостроения, беспилотных систем и программам подготовки кадровых офицеров. Высокое качество выпускников традиционно обеспечивается серьезной фундаментальной подготовкой, знанием жизненного цикла изделия от строительной оси до утилизации, владением научно-методическим аппаратом комплексного моделирования и конструирования, знанием новых материалов и технологий.

Выпускники кафедры востребованы и конкурентоспособны на оборонных и аэрокосмических предприятиях страны, успешно трудятся в различных сферах деятельности, включая и бизнес, и политику.

На кафедре в разные годы работали 2 ректора и 3 проректора университета, в последнее десятилетие кафедру закончили 2 лучших выпускника года по Санкт-Петербургу. Треть членов попечительского совета Военмеха – выпускники кафедры «Ракетостроение».

Кафедра гордится своими выдающимися выпускниками, среди которых генеральные директора и генеральные конструкторы крупнейших отечественных предприятий, успешные бизнесмены и политические деятели, лауреаты Государственных премий, Премий Правительства Российской Федерации, два Героя Советского Союза, семь Героев Социалистического Труда, два Героя Российской Федерации, Герой Труда Российской Федерации. Среди выпускников – летчики-космонавты *Георгий Михайлович Гречко*, *Сергей Константинович Крикалев*, *Андрей Иванович Борисенко*, *Иван Викторович Вагнер*, *Арутюн Арутюнович Кивирян* (рис. 24).

Пять малых планет Солнечной системы носят имена выпускников кафедры (рис. 25).



Рис. 24. Космонавты кафедры «Ракетостроение»: С. К. Крикалев и Г. М. Гречко, А. И. Борисенко, И. В. Вагнер и А. А. Кивирян



- **Гречко Г. М.**
- **Ефремов Г. А.**
- **Козлов Д. И.**
- **Крикалев С. К.**
- **Уткин В. Ф.**

Рис. 25. Малые планеты Солнечной системы носят имена выпускников кафедры.

Кафедра явилась основательницей и организатором постоянно действующих Всероссийских научно-технических конференций:

- Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные технологии и технические средства специального назначения» (проведено 18 конференций);
- Всероссийский семинар «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность» (проведено 8 семинаров);
- Всероссийская конференция отделения № 5 РАН «Радиоэлектронное и ракетное вооружение ВМФ: взгляд в будущее» (проведено 10 конференций);
- Всероссийская научно-техническая конференция «Уткинские чтения» (проведено 9 конференций);
- Всероссийская научно-техническая конференция «Молодежь. Техника. Космос» (проводится ежегодно с 2008 года).
- При активном участии сотрудников кафедры-членов оргкомитета подготовлено и проведено 8 Международных научных конференций Санкт-Петербургской Секции Российской академии естественных наук (РАЕН).

Сотрудники кафедры составляют основу редколлегий журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета» и специального сборника, входящего в Список ВАК.

Кафедра А1 «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова всегда идет в ногу со временем, учитывая современные вызовы и технологии. Мы встречаем свой восьмидесятилетний юбилей, имея перед собой четко поставленные задачи с полной уверенностью их выполнения.

Печатается по решению Оргкомитета Международной научной конференции Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН «80 лет отечественному ракетостроению».

Библиографический список

1. *Гинзбург И. П.* Устойчивость движения и кучность боя мин и реактивных снарядов / под ред. Смирнова В. И. Л.: 1949.
2. *Гинзбург И. П.* Теория сопротивления и теплопередачи. Учебное пособие для студентов вузов. Л.: Изд-во ЛГУ. 1970.
3. *Савельев Ю. П.* Лекции по основам механики вязкой жидкости и газа. Точные и приближенные решения уравнений Навье-Стокса. СПб.: Наука, 2014, 2017. 733 с.
4. *Савельев Ю. П.* Лекции по уравнениям динамики полета и внешней баллистики. Уравнения. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2003. 350 с.
5. *Шкварцов В. В.* Процедура адаптивной оптимизации в САПР: учебное пособие. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2022. 32 с.
6. *Шкварцов В. В.* Алгоритм оптимального проектирования: учебное пособие. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2014. 66 с.
7. *Арипова О. В., Ценева С. Н.* Engge: математические расчеты. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2025. 106 с.
8. Государство и Военмех / отв. ред. Ю. И. Сырожина. СПб.: ООО «Аграф», 2002. 374 с.
9. *Романов А. Р., Трибель М. В., Черников С. Н.* Военмех и военмеховцы. СПб.: ООО «Аграф», 2006. 479 с.
10. Школа главных конструкторов. К 70-летию кафедры Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова / под ред. В. А. Бородавкина и М. Н. Охочинского. СПб.: ООО «Аграф+», 2016. 232 с.
11. Военмех. Ракеты. Космос. Космонавты. К 85-летию БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова / Под ред. В. А. Бородавкина и М. Н. Охочинского. СПб.: ООО «Аграф+», 2017. 384 с.
12. Конструкторы и космонавты. Кафедре «Ракетостроение» – 75 лет / под ред. проф. В. А. Бородавкина и доц. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2021. 168 с.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04. 2026

КОСМОДРОМЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ



Андрей Рюрикович Емельянов

*Заслуженный испытатель космической техники,
член Секции истории космонавтики и ракетной техники*

e-mail: lesobaza@bk.ru

*Санкт-Петербургское региональное отделение
Федерации космонавтики России*

Статья посвящена истории создания космодромов планеты Земля, начиная с локаций, на которых испытывались самые первые образцы ракетных систем на жидком топливе. Приведен краткий исторический обзор довоенных разработок, отмечены первые испытательные стенды Газодинамической лаборатории (Ленинград), ракетного центра Пенемюнде (Германия), американских стартовых площадок. Подробно рассмотрены требования, предъявляемые к местам размещения космодромов. Приведено описание советского ракетного полигона Капустин Яр, космодромов Байконур и Плесецк, нового российского космодрома Восточный. Кратко рассмотрены наиболее известные американские и французские космодромы. Отдельно рассказано об осуществленном с космодрома Плесецк запуске на орбиту икон Русской Православной Церкви.

Ключевые слова: *ракетно-космическая техника, полигон, космодром, Капустин Яр, Байконур, Плесецк, Восточный, православные иконы, Русская Православная Церковь.*

Для цитирования: Емельянов А. Р. Космодромы планеты Земля. История создания и эксплуатации // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 40 – 54.

COSMODROMES OF PLANET EARTH. HISTORY OF CREATION AND OPERATION

A. R. Emelianov

St. Petersburg Regional Office of Russian Federation of Cosmonautics

Abstract: *The article is devoted to the history of the creation of spaceports on planet Earth, starting with the locations where the very first samples of liquid-fueled rocket systems were tested. A brief historical overview of pre-war developments is given, and the first test benches of the Gasdynamic Laboratory (Leningrad), the Peenemunde Rocket Center (Germany), and American launch pads are noted. The requirements for the locations of spaceports are considered in detail. The description of the Soviet Kapustin Yar missile test range, Baikonur and Plesetsk cosmodromes, and the new Russian Vostochny cosmodrome is given. The most famous American and French spaceports are briefly considered. The article also describes the launch of icons of the Russian Orthodox Church into orbit from the Plesetsk cosmodrome.*

Keywords: *rocket and space technology, missile test range, cosmodrome, Kapustin Yar, Baikonur, Plesetsk, Vostochny, icons, Russian Orthodox Church.*

For citation: A. R. Emelyanov. Cosmodromes of planet Earth History of creation and operation // ВОЕНМЕХ. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 40 – 54.

Отсюда космические корабли отправляются бороздить просторы Вселенной. Все знают про Байконур. Многие слышали про Мыс Канаверал. А вообще, сколько их, космодромов Земли? Где они находятся? Сколько ракет было запущено в космос за годы космической эры?

Первый «космодром» был на родине ракетостроения – в Китае. Легенда рассказывает нам про китайского чиновника, который отправился на Луну в кресле, к которому привязали много ракет. Ту лужайку, на которой находилось кресло, видимо, следует признать первым космодромом планеты. Но это, конечно, шутка.

Первые реальные эксперименты с ракетами, потомки которых отправились в космос, начались только в 1920-е гг. Такие эксперименты проводились по обеим сторонам Атлантики.

16 марта 1926 года в городе Оберон штата Массачусетс *Роберт Годдард* запустил свою первую ракету на жидком топливе. С этого момента можно начинать отсчет практического покорения космоса, потому что именно ракеты с двигателями на жидком топливе сумели первыми достигнуть космоса и до сегодняшнего дня являются основным средством доставки полезных грузов на орбиту искусственного спутника. Впоследствии Годдард перенес свои эксперименты на полигон White Sands в New Mexico [1].

Примерно в это же время, в Германии, проводил свои опыты с ракетами *Макс Валье*. Он, как и Годдард, понял, что будущее за жидким топливом и перешел от экспериментов с твердотопливными ракетами к исследованию жидкостных двигателей. К сожалению, взрыв в лаборатории во время испытания двигателя прервал жизнь этого выдающегося ученого. Свои испытания Макс Валье проводил на испытательных площадках в Берлине, а также под Франкфуртом, где он оценивал движение дрзин, автомобилей и планеров, устанавливая на них ракеты для разгона [2, с. 55 – 57].

В Советском Союзе в начале 1930-х годов были организованы ракетные исследовательские лаборатории – Газодинамическая лаборатория (ГДЛ) в Ленинграде и Группа изучения реактивного движения в Москве (МосГИРД). В Ленинграде в Петропавловской крепости, в Адмиралтействе и на Ржевском полигоне проходили испытания ракетных двигателей [3, с. 175 – 195]. А в Москве строились первые советские ракеты. Испытания этих ракет прово-

дились в Нахабино. Это были тестовые образы, высота их полета составляла не более нескольких сотен метров.



Рис. 1. ГДЛ. Иоанновский равелин Петропавловской крепости. Ленинград

До Второй Мировой войны ни в США, ни в Советском Союзе не было создано существенных образцов ракетной техники. Работки не выходили за рамки лабораторных исследовательских изделий. Фантазия авторов романов о полете в космос к другим планетам размещала космодромы прямо в населенных пунктах. Так, например, ракета к Марсу в романе А. Толстого «Аэлита» стартует из простого ленинградского двора. Толстой указал вполне конкретный адрес этого двора. По иронии судьбы сейчас именно там располагается Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского – крупнейшее в мире учебное заведение по подготовке специалистов, работающих на космодромах [3, с. 10 – 12].

Первым изделием, которое достигло границ космоса, стала немецкая баллистическая ракета «Фау-2». Известно, что она создавалась как оружие, но при проведении испытаний было выполнено несколько пусков с полетом не по баллистической траектории, а вертикально вверх, на максимальную высоту. По некоторым данным, первый полет, в котором ракета «Фау-2» достигла линии Кармана (условной границы земной атмосферы), состоялся в июне 1942 года. Местом, откуда проводились испытательные пуски «Фау-2», был ракетный полигон в *Пенемюнде* на берегу Северного моря в Германии.

Стартовое оборудование ракет было весьма примитивным и представляло собой стартовый «пенёк» и подвижное оборудование для заправки и обслуживания. С некоторой натяжкой

полигон в Пенемюнде можно назвать первым космодромом Земли [4].

После войны ракеты «Фау-2» в качестве трофеев были захвачены США и Советским Союзом и стали прототипами для создания подобных систем в этих странах. Конструкция «Фау» стала классической для жидкостных ракет, основные ее принципы используются в ракетной технике до сегодняшнего дня. Это кислородно-углеводородная пара топлива; турбокомпрессорная система подачи компонентов; наддув баков и т.п.

Эксперименты с «Фау-2» в США проводились, начиная с 1946 года, на полигоне White Sands в штате New Mexico. Клоном ракеты «Фау» стала ракета «Vumper». С ней так же, как и с «Фау», проводились экспериментальные высотные полеты. В 1948 году при помощи ракеты «Vumper» первое живое существо преодолело линию Кармана. Это стала обезьянка-капуцин. Было выполнено 4 полета. Только в одном из них обезьянка успешно вернулась на Землю (но погибла при приземлении из-за отказа парашютной системы). В остальных трех испытаниях ракеты взрывались на начальных этапах полета.

Полигон White Sands так и не стал полноценным космодромом, он остался испытательным ракетным центром армии США.

В Советском Союзе испытания «Фау-2» и созданной на ее основе ракеты Р-1 проводились на полигоне Капустин Яр недалеко от Сталинграда. Государственный научно-исследовательский полигон № 4 был образован Постановлением Советского правительства 13 мая 1946 года, и уже 18 октября 1947 года с него стартовала одна из 11 трофейных ракет «Фау-2». В следующем году отсюда же стартовала отечественная ракета Р-1 [5].



Ракета Р-1 на стартовой позиции.
1948 г.
РГАНД. Ф. 35 оп. 3 д. 22.

Рис. 2. Ракета Р-1 на стартовой позиции

На десятилетие Капустин Яр стал основным испытательным ракетным центром Советского Союза. Здесь испытывались баллистические и крылатые ракеты. Здесь формировались первые ракетные подразделения. Здесь появились первые объекты наземной космической инфраструктуры, которые формируют облик космодрома.

Так что же такое космодром? Перечислим основные требования, предъявляемые к космодрому [8 – 11]:

1. Достаточно большая отчужденная территория, на которой можно построить сооружения космодрома и проводить испытания. Она необходима для обеспечения безопасности проведения работ. Ракетные двигатели обладают большой энергетикой и работают на предельных режимах агрегатов и материалов. Поэтому, особенно на этапе испытаний, крайне высока вероятность аварийных ситуаций, которые заканчиваются масштабным взрывом. В настоящее время зона эвакуации на современных космодромах составляет несколько десятков километров. Ближайшие (защищенные) наблюдательные пункты находятся не ближе пары километров от ракеты.

2. Развитая транспортная инфраструктура. Ракеты, компоненты топлива, наземные агрегаты и прочее оборудование можно, конечно, доставлять самолетом. Но это экономически нецелесообразно. Поэтому логично размещать испытательные полигоны вблизи от ветки железной дороги или на берегу судоходного водоема.

3. Трасса полета ракеты должна проходить над безлюдными районами, либо над несудоходными морскими территориями. Это опять же связано с вопросами безопасности обеспечения испытаний. В случае аварийного прекращения полета ракета не должна нанести ущерб наземным объектам.

4. Трасса полета должна проходить над местностью, где можно разместить приемные телеметрические станции.

5. Скрытность и секретность были условиями создания ракетных полигонов. Размещать космодромы требовалось во внутренних районах страны, подалеке от границ и транспортных магистралей. Наши космодромы не обозначались на картах. Например, при командировании на Байконур сотрудники направлялись в «Кзыл-Орду-50», «Ташкент-90», «Москву-400». После запуска Первого спутника, практически до 1959 года западные аналитики считали, что советские космические пуски происходят с полигона Капустин Яр. Да и сам исторический городок Байконур расположен в полутысячи километрах от

станции Тюра-Там, где был построен испытательный полигон, получивший название «космодром Байконур».

6. Расположенные рядом промышленные и научные центры. Космодром является материалоёмкой, энергоёмкой, наукоемкой организацией. Для обеспечения пуска ракет требуется доставить тысячи тонн различных грузов, зачастую экзотических. Космодром является потребителем результатов работы сотен научно-исследовательских организаций. Разумеется, нужно сокращать плечо поставки ресурсов.

7. Небольшое удаление от «объектов цивилизации». На космодромах живет и работает большое количество людей. Требуется обеспечение их быта и жизнедеятельности.

8. Требования по формированию начальной орбиты. Для большинства пусков требуется расположить место старта как можно ближе к экватору.

Все эти требования являются весьма строгими и одновременно противоречивыми. Реа-

лизовать их – серьезная управленческая задача. Капустин Яр, Байконур и Плесецк строились, в первую очередь, как испытательные и боевые стартовые станции баллистических ракет. Отсюда предпочтение критериям скрытности.

Для *Капустина Яра* указанные выше требования выполнялись, но с необходимостью создания и испытания дальнобойных ракет потребовалось создать новый полигон, потому что дальше, к востоку от него, по трассе полета, располагались населенные промышленные районы Южного Урала и Западной Сибири.

Сначала в Капустином Яру были стартовые сооружения мобильного типа, похожие на те, что были у немцев в Пенемюнде – подвижные, на базе поездов или автомобилей, технические позиции и стартовые сооружения в виде «пенька». Впоследствии на космодроме были построены капитальные стартовые комплексы для баллистических и крылатых ракет с башнями обслуживания и другими стационарными сооружениями по подготовке ракет.



Рис. 3. Космодром Капустин Яр

В Капустном Яру в 1950-е испытывалась лавочкинская ракета «Буря», по своему внешнему виду очень похожая на американскую космическую транспортную систему Space Shuttle.

В середине 1980-х была проведена очень интересная исследовательская работа по небольшому крылатому космическому кораблю «Бор». В рамках этой программы было осуществлено несколько суборбитальных пусков и четыре орбитальных пуска. Программа вы-

полнялась, в том числе и для наработки экспериментальных данных для «Бурана».

В космос из Капустиного Яра спутники запускались только с пусковых установок ракет легкого класса типа «Космос» 11К63 и 11К65. Первый космический пуск здесь состоялся 16 марта 1962 года. Крайний (надеюсь, не последний) – 19 июня 2008 года. Всего было выполнено 85 успешных орбитальных пусков [11 – 13].

Полигон на **Байконуре** сразу стал строиться как стационарное сооружение. Решение о строительстве было принято в 1955 году. Полигону было присвоено наименование «Государственный научно-исследовательский полигон № 5». Строили полигон в глубине страны, подальше от шпионского глаза. Даже военные строители не знали, что они строят. То ли стадион, то ли бассейн. Место размещения полигона было выбрано исходя из того, что ракеты должны будут пролететь 8000 километров и поразить условную цель на тестовом поле на Камчатке. И вся трасса полета должна пролетать над территорией Советского Союза, чтобы можно было проводить телеметрический контроль полета ракеты. Строительство велось недалеко от станции Тюра-Там железнодорожной магистрали Москва-Ташкент.

Правда, уже в начале 1960-х годов наши вероятные противники знали о месте расположения полигона. Известный своим печальным концом полет самолета У-2 1 мая 1960 года проходил из Пакистана, через космодром Тюра-Там (так он значился в секретных американских документах), далее через Южный Урал в Норвегию. Недавно были рассекречены американские архивные шпионские снимки, на которых хорошо видны байконурские объекты.

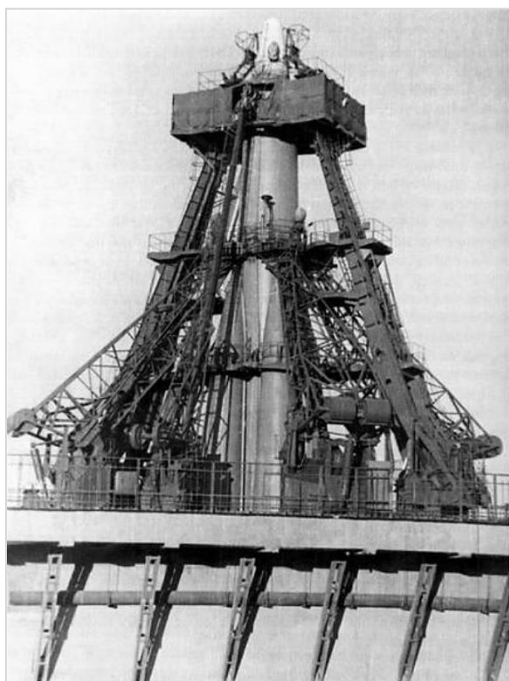


Рис. 4. Боевая ракета Р-7 в стартовом сооружении Байконура

Уже в 1957 году первые стартовые и технические сооружения Байконура были готовы, и в мае 1957 года состоялся первый пуск ракеты Р-7, которая потом превратилась в ракету-

носитель «Союз», а стартовый комплекс, с которого она стартовала, сейчас известен всему миру как «Гагаринский старт».

Металлические конструкции для этого стартового сооружения изготавливались в Ленинграде. Впервые собраны они были на Ленинградском металлическом заводе, где были круглые фундаменты, предназначенные для строительства корабельных артиллерийских башен большого калибра. На одном из таких фундаментов и было собрано стартовое сооружение. Из Москвы привезли тестовую ракету. На ЛМЗ был собран ракетный «пакет» и проведена первая примерка ракеты к стартовому сооружению. Также были испытаны заправочные агрегаты во время тестовой заправки. После окончания работ ракета и стартовое сооружение были разобраны и отправлены на Байконур.

В августе 1957 года состоялся первый успешный пуск баллистической ракеты по полигону Кура на Камчатке. А 4 октября 1957 года весь мир узнал про Первый Спутник. Человечество вступило в космическую эру.

Полигон Байконур до сегодняшнего дня остался в первую очередь тестовым полигоном Советского Союза и Российской Федерации. Практически все дальнобойные и космические ракеты встали на крыло именно здесь. После испытаний и постановки на вооружение ракетные темы «съезжали» из Байконура и становились на дежурство или штатную эксплуатацию на других точках – в позиционных районах ракетных дивизий или на космодроме Плесецк, а Байконур начинал заниматься другими новыми темами. Но есть тема, которую Байконур никому не отдал после ввода в эксплуатацию – это обеспечение пилотируемых полетов. Все советские и российские полеты человека в космическое пространство осуществлялись только с двух байконурских площадок – № 1 и № 31.

За время существования Байконур несколько раз сменил свое наименование – ГНИИП № 5, Государственный испытательный полигон № 5, космодром Байконур. Городок ракетчиков также неоднократно менял название: поселок городского типа Заря, город Ленинск, город Байконур.

На Байконуре было построено несколько десятков стартовых сооружений ракет всех классов – от шахтных «карандашей» до сверхтяжелого ракетного комплекса «Энергия» – «Буран».

С Байконура в космос летали:

- ракеты легкого класса типа «Космос», «Циклон», «Старт», «Днепр» и «Рокот»;
- ракеты среднего класса всей линейки Р-7 и типа «Зенит»;

- ракеты тяжелого класса типа «Протон»;
- ракеты сверхтяжелого класса типа Н-1 и «Энергия».

На космодроме сооружено два аэродрома – «штатский» аэродром «Крайний» и экспериментальный «Юбилейный», который может принимать любые летательные аппараты, включая крылатые космические.

До рубежа 2000-х годов управлением космодромом занимались Вооруженные силы. Затем космическая деятельность постепенно бы-

ла передана гражданским специалистам. Сегодня основным эксплуатантом является Центр Эксплуатации Наземной Космической Инфраструктуры – ЦЭНКИ. Сам Байконур юридически принадлежит независимому Казахстану. Российская Федерация проводит работы на этой территории на правах аренды в срок до 2050 года. Поэтому будущее космодрома весьма противоречиво [11 – 19].



Рис. 5. Космодром Байконур. Ракетно-космический комплекс «Энергия» – «Буран»

Мало кто может назвать самый пускающий космодром планеты. Это вовсе не Байконур, как покажется многим.

Кстати, Байконур практически сразу утратил свое планетарное лидерство по числу космических пусков. Из-за сложности подготовки первых космических аппаратов темп пусков в Советском Союзе был очень низким. После первых двух спутников наступил перерыв на полгода. Третий спутник «3-й ИСЗ» был запущен в мае 1958 года, а четвертый, им стала АМС «Луна», – только в 1959 году!

Конечно же, наши друзья-соперники из-за океана не теряли время даром. Уже в марте 1958 года они запустили свой третий спутник с *Мыса Канаверал* и таким образом перегнали нас по темпу космических пусков. С этого момента Байконур утратил свое лидерство и никогда больше не занимал первого места. В 1962 году Мыс Канаверал передал эстафету лидера

другому американскому полигону – ракетной базе *Ванденберг* в Калифорнии.

А с 1975 года пальму первенства вырвал наш космодром *Плесецк*. И с тех пор держит лидерство по числу космических пусков в мире!

Кстати, Байконур постепенно наращивал темп пусков, обошел в 1965 году Мыс Канаверал, и в 1975 ракетную базу Ванденберг, но обойти Плесецк не смог. На сегодняшний день разрыв между Байконуром и Плесецком составляет более 150 пусков.

Космодром *Плесецк* создавался как база стратегических ракет. Формирование «объекта Ангара» началось 15 июля 1957 года. Выбор места строительства был обусловлен упомянутыми выше причинами – возможность достижения территории вероятного противника, близость к промышленным центрам страны, развитая транспортная инфраструктура, скрытность размещения в малонаселенном районе в тайге.

К началу 1960-х на боевое дежурство в позиционном районе космодрома были поставлены четыре боевых стартовых станции ракет типа Р-7, три – типа Р-9, семь – типа Р-16. До настоящего времени космодром несет боевую службу. Ракеты типа Р-7 стояли на боевом дежурстве до конца 1960-х годов. Уже к середине 1960-х гг. эта ракета утратила свой стратегический смысл из-за малого количества боевых стартовых станций, большого времени подготовки к пуску и очень высокой уязвимости. Было принято решение перевести стартовые комплексы на несение боевой космической службы. К этому времени были отработаны и приняты на вооружение комплексы космической разведки и космической связи. Потребовалось переводить их на штатную рутинную эксплуатацию. Часть ракетного полигона

НИИП-53 (так тогда назывался космодром Плесецк) была переориентирована на космические работы. Первый космический пуск состоялся с площадки № 41/1 17 марта 1966 года.

Расположение Плесецка выгодно еще тем, что с него очень удобно запускать космические аппараты на солнечно-синхронные орбиты и высокие полярные – а это практически все разведывательные, метеорологические, навигационные и низкоорбитальные связные спутники. При выводе на полярные орбиты из Плесецка падение отработавших ступеней происходит по трассе полета над безлюдной тундрой и акваторией Баренцева моря. За Байконуром сохранилась исследовательская и испытательная работа, а также пуски на геостационарную орбиту и пилотируемые полеты.



Рис. 6. Космодром Плесецк

На сегодняшний день в Плесецке продолжают функционировать две пусковые установки Р-7 – № 43/4 и № 43/3. ПУ № 41/1 разобрана на металлолом в начале 2000-х гг. ПУ № 16/2 законсервирована.

ПУ для ракет типа «Циклон» законсервированы ввиду прекращения их производства и исчерпания запасов ракет.

Одна ПУ для ракет типа «Космос» переоборудована под пуски РН «Рокот». Построено стартовое сооружение для новой ракеты-носителя «Ангара» [14 – 15, 20 – 21].

С развалом СССР и переходом Байконура под юрисдикцию Казахстана перед Российской

Федерацией остро встал вопрос независимого доступа в космическое пространство. Космодром Плесецк невыгодно расположен для запуска спутников на геостационарную и отлетные орбиты, а также на популярные пилотируемые орбиты. Космодром Капустин Яр с восточной стороны имеет густонаселенные районы Южного Урала.

В конце 1990-х годов была предпринята попытка переустройства позиционного района одной из ракетных дивизий на Дальнем Востоке под космические пуски. Тогда это были обычные пуски с грунтового подвижного комплекса типа «Тополь». Вместо боевой головной части

на ракету устанавливали космическую головную часть. Конечно же, такое решение накладывало существенные ограничения на массу и габариты спутников, в космос можно было запустить только микро-спутники. Эти пуски выполнялись из позиционного района ракетной

базы вблизи городка Углегорск. Впоследствии было принято решение о строительстве полноценного космодрома на этой территории.

Космодром получил наименование **«Восточный»**. Первый пуск состоялся 28 апреля 2016 года.



Рис. 7. Космодром Восточный

В отличие от Плесецка и Капустина Яра, новый космодром обладает следующими преимуществами:

- одна из самых южных на территории России широта места пуска, соответственно здесь мы получаем наибольший выигрыш от вращения Земли;
- падение отработавших ступеней в акваторию Тихого океана – в случае пуска в восточном направлении на геостационарную или низкую околоземную орбиту (например, по программе пилотируемых полетов);
- падение отработавших ступеней в малонаселенной таежной местности – в случае пуска на приполярные или солнечно-синхронные орбиты;
- немаловажным фактором постройки космодрома на Дальнем Востоке стала возможность развития региона – строительство космодрома должно стать катализатором для создания новых заводов, размещения здесь учебных и научно-исследовательских центров.

В настоящее время военные полностью ушли с полигона. Здесь построено стартовое сооружение для ракет типа Р-7 (модификации «Союз-2»). Так же, как и во Французской Гви-

ане, стартовое сооружение отличается от тех, которые построены на Байконуре и в Плесецке. Стартовый круг сделан неподвижным. Работы на ракете производятся не с колонн обслуживания, а с подвижной башни обслуживания.

Закончено строительство на космодроме Восточный стартового комплекса для ракет типа «Ангара». 11 апреля 2024 года отсюда состоялся первый (с космодрома Восточный) пуск новой российской ракеты [12, 15].

Американские космодромы [11 – 12, 22 – 24]. Так же, как и в СССР, в США космодромы создавались как расширение работ военных ракетных баз на космическое пространство. Основными ракетными полигонами США являются:

- White Sands proving ground;
- Wallops Island base;
- Cape Canaveral (Eastern test site);
- Vandenberg (Western test site);

Первым ракетным полигоном было место, где Роберт Годдард испытывал свои ракеты – полигон White Sands. После второй мировой войны именно здесь проходили испытания трофейных «Фау» и их клонов – ракет «Vumper».

Но этот полигон не стал американской космической базой. С увеличением дальности ракет встал вопрос отчуждения территорий для падения ступеней и организации телеметрических пунктов. Такие места были найдены на атлантическом и тихоокеанском побережьях. Во Флориде на базе Air Force Missile Test Center был организован восточный тестовый полигон Cape Canaveral, а в Калифорнии – западный тестовый полигон Vandenberg.

Флорида – замечательное место. Является всеамериканской житницей и здравницей. Майами и Карибское море стали символами роскошной жизни и лучших в мире курортов. Вот здесь, на песчаном побережье, среди «санаториев» был создан ракетный полигон *Cape Canaveral*. Вдоль побережья были построены аэропорт и тестовые стартовые сооружения практически для всех типов ракет, которые производились в США.



Рис. 8. Cape Canaveral Air Force Station

В вооруженных силах США есть деление на сухопутные силы, ВМФ и авиацию (правда есть еще национальная гвардия и береговая охрана, но про них речь пока не идет). И каждый из родов вооруженных сил имеет свою независимую систему вооружения. Отдельно разрабатывались стратегические ракеты ВМФ, отдельно стратеги для сухопутных сил, отдельно для авиации. И в каждом из родов ВС были свои исследовательские институты, свои производители. Конечно же, между ними была конкуренция и взаимная ревность. Отчасти, это послужило причиной отставания Америки в начале космической гонки. Например, ракетные технологии сухопутных сил базировались на разработках немецких инженеров и из идеологических соображений (американское – значит лучшее!) их слегка притормаживали, чтобы первым в космос полетела американская ракета Авангард, разрабатываемая ВМФ. Но история американской космонавтики сложилась иначе – все-таки первой американской космической ракетой стала Юпи-

тер (космическая модификация боевой ракеты «Редстоун» – модернизированной «Фау-2»).

На мысе Канаверал рядом уживались и сухопутники, и ВВС, и ВМФ. В 1950-х – 1960-х гг. здесь были устроены ракетные стартовые сооружения.

Именно на мысе Канаверал была осуществлена попытка первого американского орбитального запуска сразу после полета нашего Спутника. Но тогда старт ракеты «Авангард» с одноименным спутником закончился масштабным взрывом.

Впоследствии отсюда полетел первый американский спутник «Эксплорер» – в феврале 1958 года на ракете «Юпитер». Здесь был запущен самый старый из существующих на сегодняшний день космический объект: все-таки улетевший, с третьей попытки, искусственный спутник «Авангард». Он летает в космосе уже более 60 лет – с 17 марта 1958 года.

Отсюда и с расположенного поблизости Космического центра имени Кеннеди стартова-

ли первый и все остальные американские астронавты. Сначала на капсулах «Меркурий», на ракетах «Редстоун» и «Атлас». Затем – на двухместных кораблях «Джемини» на ракетах «Титан-2». Здесь стартовали корабли «Аполлон» – и на околоземную орбиту, и к Луне. Отсюда улетали все корабли серии «Space Shuttle».

Многие путают Космический центр имени Кеннеди с ракетной базой Мыс Канаверал. Да, оба этих объекта находятся практически на одной территории. Но юридически – это разные организации. Космический центр имени Кеннеди располагается севернее базы Мыс Канаверал и имеет в своем составе самые масштабные американские космические сооружения. Это:

- VAB (Vertical Assembly Building) – здание вертикальной сборки, где производилась окончательная сборка перед стартом и вывоз на стартовую площадку лунных ракет «Сатурн» и всех космических челноков.

- Стартовые сооружения LC39A и LC39B, которые строились для лунной программы, затем использовались как стартовые площадки шаттлов, а в настоящее время готовятся для реализации самых амбициозных американских планов: LC39A передана команде «Space» и отсюда производятся пуски ракет «Falcon-9» и «Falcon-Heavy», а LC39B оставлена в ведении NASA, и она перестроена для государственной программы нового лунного носителя SLS.

- Посадочная полоса шаттлов. Одна из самых длинных и обустроенных в мире посадочных полос. Приняла большинство шаттлов после их космических полетов. Лишь небольшая их часть приземлилась в Неваде, в основном по погодным условиям Флориды.

- Visitor Complex. Один из самых лучших в мире космических музеев. Замечательная экспозиция под открытым небом и в нескольких специально построенных залах. Включает в себя объекты наземной космической инфраструктуры Космического центра имени Кеннеди и базы Мыс Канаверал. В составе экспозиции такие уникальные экспонаты, как ракета «Сатурн V», космический корабль «Союз», множество других ракет и спутников. Бриллиантами экспозиции являются подлинный командный модуль космического корабля «Аполлона-14», летавшего к Луне, и челнок «Atlantis».

Есть еще один космодром, расположенный на полуострове Флорида – это космический комплекс *Spaceport Florida*. Организация образована властями Флориды и арендует два стартовых комплекса у базы Мыс Канаверал. Запускает ракеты легкого класса «Athena» и «Taurus».

Эта же организация осуществляет пуск с самого северного американского космодрома

Kadyak на Аляске. Там так же, как и из Spaceport Florida, стартуют ракеты типа «Athena».

Авиабазы *Vandenberg* – это западный американский ракетный полигон.

Многие знают телесериал «Санта-Барбара». Но мало кто знает, что одноименный поселок располагается всего в пятидесяти километрах от авиабазы Vandenberg. Американские ракетчики не изменяют своим привычками и размещают полигон в курортном месте.

Основное назначение базы Vandenberg – это проведение испытаний боевых ракет и запуск военных спутников. Рядом обширная водная акватория. Недалеко расположена военноморская база Сан-Диего. Соседний город – научный центр Америки Лос-Анджелес. Да и Силиконовая долина под боком. Стрелять ракеты тоже получается удобно. На запад по трассе полета расположены Гавайские острова, где есть вся доступная инфраструктура для организации измерительных пунктов и полигонов «встречи».

Полигон был создан как база межконтинентальных баллистических ракет в 1956 году. Первый космический пуск отсюда состоялся в феврале 1959 года. Это был первый американский фоторазведчик серии CORONA. Так же, как и наш Плесецк, Vandenberg является основной космической базой для военного космоса. Расположение космодрома и поля падения отработанных ступеней предполагают пуски на полярные и солнечно-синхронные орбиты, которые типичны для разведывательных космических аппаратов.

Отсюда космические аппараты стартуют наклонения от 51 до 145 градусов. На юг и на восток от полигона расположены густонаселенные районы Америки и Мексики. В этом направлении, несмотря на то, что это стрельба в сторону вращения земного шара, пуски ракет не производятся.

В период программы «Space Shuttle» на космодроме Vandenberg было создано стартовое сооружение для челноков. На примерку даже привозили космическую транспортную систему в полной конфигурации вместе с челноком Enterprise. Даже были запланированы конкретные полеты отсюда, в частности, полет STS-62A с секретным спутником был запланирован на 15 июля 1986 года. Это был бы не только первый полет челнока с западного побережья, но и вообще первый пилотируемый полет с базы Vandenberg. И США могли стать первой страной с двумя действующими космодромами, работающими по пилотируемой программе.



Рис. 9. Vandenberg Air Force Base

Но случилась катастрофа с шаттлом «Challenger». Вся пилотируемая космическая программа Америки резко съехала вправо, и места шаттлу в Vandenberg не осталось.

Кстати, это была не первая попытка организовать пилотируемые пуски с Vandenberg. В конце 1960-х отсюда планировали осуществлять пуски по программе пилотируемой разведывательной станции MOL. В течение трех лет велись работы по доработке стартового комплекса SLC-6 под MOL. Однако программа была отменена в пользу автоматических разведчиков. Десять лет SLC-6 была заброшена. Потом ее переделали под шаттлы и снова забросили. Сейчас SLC-6 используется для запусков тяжелого носителя Delta-IV.

Одно из стартовых сооружений – SLC-4E – использует под свои нужды Элон Маск. Он запускает с Vandenberg ракеты «Falcon-9» в тех случаях, когда космический аппарат должен быть выведен на орбиты с высоким наклоном.

Французские космодромы [11 – 12]. После окончания африканской космической истории Франция не прекратила свои космические притязания, в отличие от Великобритании, которая после единственного полета «Черной стрелы» («Black Arrow») больше не проводила национальных космических программ.

В 1964 году, одновременно с уходом из Алжира, было принято решение о строительстве космодрома во Французской Гвиане в провинции Куру. По наименованию местности космодром также называют «космодром Куру». Такое наименование прижилось в русскоязычных и некоторых англоязычных источниках. Но когда в Гвианском космическом центре было построено стартовое сооружение ELS (Ensemble de lancement Soyouz) это наименование стало не совсем правильным. Так получилось, что стартовая площадка Союза вышла за пределы провинции Куру и разместилась на территории соседней провинции Синнамари. В европейских источниках космодром носит наименование **Гвианский космический центр**. Стартовый комплекс Союза называют «Союз из Синнамари». Далее по тексту будет использоваться термин Гвианский космический центр (ГКЦ).

Первыми ракетами, которые стартовали из Гвианы, стали небольшие двухступенчатые «Diamant» французского производства. Всего с 1970 по 1975 год было произведено 6 успешных пусков таких ракет из ГКЦ. Когда образовалось Европейское космическое агентство ESA, Франция предложила участвовать в программе развития центра другим европейским странам.



Рис. 10. Гвианский космический центр

В европейской кооперации были созданы первые совместные образцы – ракеты «Вега» и «Ариан». По состоянию на сегодняшний день в ГКЦ работают технические позиции и три стартовые площадки для ракет:

- легкого класса – «Вега»;
- среднего класса – «Союз-2»;
- тяжелого класса – «Ариан-6»;

Очень хорошая и показавшей исключительную надежность ракета «Ариан-5» ныне заменена на «Ариан-6».

На планете Земля существует целая россыпь космодромов и ракетных полигонов. Ракеты космического назначения запускались и запускаются **более чем из 50 мест!** В настоящей работе было рассказано только про наиболее известные из них. Мы не коснулись ни китайских, ни индийских космодромов, ни космодромов стран Юг-Восточной Азии. И это – тема для будущих статей [24 – 26].

Космодром – это не только и не столько ракеты и стартовые сооружения. В первую очередь – это люди, которые готовят в космос корабли.

История космодромов написана огромным количеством людей. Это десятки и сотни тысяч простых тружеников, которые своей работой создавали передовые технологии, сложные технические устройства и вывели человечество в космическое пространство.

Конечно же, жизнь общества переносилась и на работу сотрудников космической отрасли. И сегодня хочу рассказать об одном интересном эпизоде [27 – 28].

Запуски некоторых космических аппаратов серии «Янтарь» имели особенности, которые не были широко известны. Например, 18 августа 1999 года с космодрома Плесецк был запущен космический аппарат «Космос-2365». В полезную нагрузку аппарата был включен специальный контейнер с иконами Варвары Великомученицы и Илии Муромца Печерского.

По сообщению газеты «Красная Звезда», после приземления иконы должны были быть переданы частично в храм преподобного Илии Муромца Печерского в постлке Власиха Московской области и частично в Главный штаб ракетных войск стратегического назначения России.

Космический аппарат «Космос-2365» был подготовлен к полету на космодроме Плесецк боевым расчетом Центра испытания и применения космических средств (начальник – В. П. Крикливый) в отделе под руководством Н. И. Синиченя.

Вот что рассказал В. П. Крикливый корреспонденту «НК» двадцать лет назад («Новости космонавтики»; №11 (202); 1999):

«... Не все просто складывалось с подготовкой ракеты к запуску 18 августа... Особого уважения заслуживают коллективы отдела и

группы КА. Аппарат шел к запуску тяжело: за последние 20 лет у нас, пожалуй, не было столь трудной подготовки объекта. И это не вина расчета: происходило большое число отказов уникальных бортовых приборов, которые нечем было заменить. Приходилось их ремонтировать, а это в наше время осложняется проблемами кооперации со странами и так называемого “ближнего зарубежья”».

В феврале 2010 года автору этой статьи удалось связаться с настоятелем храма преподобного Илии Муромского Печерского иереем Михаилом. В 1999 году отец Михаил освящал иконы Варвары Великомученицы и Илии Муромца Печерского, отправившиеся в полет. Отец Михаил прекрасно помнил, как проходило освящение. Однако он не знал о дальнейшей судьбе икон.



Рис. 11. Газета «Красная Звезда» с заметкой об иконах



Рис. 12. Протоирей Михаил Васильев

В 2022 году пришла печальная новость. Настоятель храма великомученицы Варвары – патриаршего подворья при Главном штабе Ракетных войск стратегического назначения в подмосковной Власихе протоиерей Михаил Васильев погиб в зоне военной операции на Украине 6 ноября 2022 года.

Указом Президента России от 8 ноября за мужество и героизм, проявленные при исполнении гражданского долга протоиерею, клирику

Московской епархии Васильеву Михаилу Владимировичу присвоено звание Героя Российской Федерации (посмертно).

Но вернемся к судьбе икон. В январе 2017 года, в Рождество, в Центре управления полетами в подмосковном Королеве состоялся традиционный рождественский сеанс связи с космонавтами на борту Международной космической станции. На сеансе связи присутствовал настоятель Храма Преображения Господня в Звездном

городке Игумен Иов и несколько священнослужителей. Все делились рождественскими историями друг с другом и с космонавтами. Автор этой статьи рассказал о вышеуказанном запуске икон в космос, участником которого он был, и упомянул, что след их потерян. Каково же было удивление всех присутствующих, когда Отец Иов сказал, что две иконы, из летавших на кос-

мическом аппарате «Космос-2365», находятся в Храме Преображения Господня в Звёздном Городке. Отец Иов пригласил участников сеанса связи посетить храм при первой возможности для беседы об этом событии и демонстрации диптиха, в который иконы были объединены после полета.



Рис. 13. Диптих икон. Храм Преображения Господня в Звёздном городке

В апреле 2017 года во время встречи экипажа космического корабля «Союз МС-02» мне удалось побывать в Звёздном городке и в Храме. На фотографиях, сделанных в день посещения храма, виден деревянный киот. Между иконами размещена пояснительная надпись, выполненная на золоченой подложке.

Надпись гласит: «*Сии иконы находились в космическом пространстве во время первого в истории космонавтики полета по совместному проекту Командования РВСН и Русской Православной Церкви на космическом аппарате «Кобальт» с 18 августа по 15 декабря 1999 г. по благословению Святейшего Патриарха Московского и всея Руси Алексия II».*

**Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».**

Библиографический список

1. Бубнов И. Н. Роберт Годдард (1882 – 1945). М.: Наука, 1987. 224 с. – Научно-биографическая серия.
2. Охочинский М. Н. Николай Алексеевич Рынин. Его жизнь и работа в области межпланетных

сообщений: монография. СПб.: Политехника Сервис, 2022. 216 с.

3. Космические адреса Санкт-Петербурга. Северная столица в истории космонавтики и ракетной техники / под общ. ред. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова, 2018. 720 с.

4. Викторов С. В. Пеенемюнде. Вокруг первого в мире ракетного полигона // В сб.: «Труды Секции истории космонавтики и ракетной техники» / под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. Вып. 9. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2024. С. 130 – 143.

5. Черток Б. Е. Ракеты и люди. Подлипки – Капустин Яр – Тюратам. М.: Изд-во «РТСофт», 2006. 656 с.

6. Твердовский В. Н. Космодром. М.: Машиностроение, 1976. 160 с.

7. Космонавтика. Энциклопедия / гл. ред. В. П. Глушко. М.: Советская энциклопедия, 1985. 528 с.

8. Уманский С. П. Ракеты-носители. Космодромы / Под ред. Ю. Н. Коптева. М.: Изд-во «Рестарт+», 2001. 216 с.

9. Космодром / под ред. А. Вольского. М.: Воениздат, 1977. 312 с. – Серия «Ракетно-космический комплекс».

10. Růžička Bedřich, Lubomir Poprlinský. Rakety a kosmodromy. Praha, Nase Vojsko, 1985. 360 str.

11. Левченко И. Ф. [и др.] Космодромы мира: история, состояние, перспективы. М.: РЕСТАРТ, 2012. 312 с.

12. *Алиев В. Г.* Космодромы мира. Космос и Земля. Земные задачи освоения космоса. Космодромы – основа независимого доступа в космос. Обеспечение космических запусков и полетов. М.: Перо, 2020. 692 с.
13. Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945 – 1959 гг.): сб. док. / Сост. В. И. Ивкин, Г. А. Сухина. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. 1207 с.
14. Летные испытания ракетно-космической техники. Время. Космодромы. Люди / сост. Б. И. Посьсаев. М.: Индивидуум, 2020. 560 с.
15. История отечественного ракетостроения. Том I серии «История отечественной ракетно-космической науки и техники» / сост. М. А. Первов. М.: ООО ИД «Столичная энциклопедия», 2024. 752 с.
16. Байконуру – 50. История космодрома в воспоминаниях ветеранов. М.: Типография «Новости», 2005. 890 с.
17. Байконур космический и земной / Автор-составитель А. Я. Сорокин. Караганда: ТОО «Гласир», 2015. 400 с.
18. НИИП-5 МО (Байконур). Покоряя космос... Архивные материалы. М.: АО «Красная звезда», 2024. 402 с.
19. *Саратцев И. В.* История Космодрома Байконур // Земля и Вселенная. 2025. № 3 (363). С. 122 – 134.
20. Космодром Плесецк. Мирный: МКЦ «Плесецк», 1992. 136 с.
21. Космодром Плесецк. [45-летию образования космодрома «Плесецк» посвящается]. М.: 2002. 112 с.
22. *Шумилин А. А.* Авиационно-космические системы США. История, Современность, перспективы. М.: Вече, 2005. 528 с. – Серия «Военный парад истории».
23. The National Air and Space Museum. New York: Harry N. Abrams, Inc. Publishers, 1979. 504 p.
24. *Железняков А. Б., Кораблев В. В.* «Космические гавани» планеты. Часть II. Космодромы США, Китая и других стран // Научно-технические ведомости СПб ГПУ. 2014. № 3. С. 23 – 34.
25. *Григорьев М. Н., Охочинский М. Н.* Космическая деятельность в Азиатско-Тихоокеанском регионе и аэрокосмическая промышленность России // Инновации. 2015. № 10. С. 75 – 80.
26. *Григорьев М. Н., Охочинский М. Н., Храмов А. Г., Чириков С. А.* К оценке возможности создания международного космодрома на территории Вьетнама // Инновации. 2018. № 5. С. 23 – 27.
27. *Сорокин В.* «Янтарная история» // Новости космонавтики. 1997. № 17. С. 57 – 64; № 18/19. С. 91 – 99.
28. *Емельянов А. Р., Емельянова Е. И.* Пятьдесят лет первому полету «Янтаря» // В сб.: «Труды Секции истории космонавтики и ракетной техники» / под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. Вып. 9. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2024. С. 189 – 202.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

РАЗВИТИЕ И ДОСТИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛЕТОВ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС



Василий Семенович Новиков

Вице-президент Российской академии естественных наук, председатель Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН, Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ, академик, доктор медицинских наук, профессор

e-mail: raen.vsn@mail.ru

*Российская академия естественных наук
Санкт-Петербургская Секция междисциплинарных проблем
науки и образования РАЕН*

В статье представлен историко-научный анализ развития отечественной космической физиологии и медицины и достижений этих наук для реализации полета в космическое пространство животных и человека. Проанализирован вклад различных научных школ и их основоположников в формирование теоретических и практических основ физиологии летного труда и космической медицины. Рассмотрены главные этапы космических экспериментов и реальных полетов животных и космонавтов на различных космических кораблях и орбитальных станциях, выделен их вклад в научное исследование космоса.

Ключевые слова: *космическая физиология, биология, медицина, научные школы, экспериментальные полеты животных, пилотируемые полеты, основоположники космонавтики, ученые, космонавты.*

Для цитирования: Новиков В. С. Развитие и достижения космической физиологии и медицины для реализации полетов животных и человека в космос // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 55 – 71.

THE DEVELOPMENT OF RUSSIAN SPACE PHYSIOLOGY AND MEDICINE FOR THE IMPLEMENTATION OF ANIMAL AND HUMAN SPACE FLIGHTS

V. S. Novikov

*Russian Academy of Natural Sciences
St. Petersburg Section of Interdisciplinary Problems of Science and Education*

Abstract: *The article presents a historical and scientific analysis of the development of Russian space physiology and medicine and the achievements of these sciences for the implementation of the flight into outer space of animals and humans. The contribution of various scientific schools and their supporters to the formation of the theoretical and practical foundations of the physiology of flight labor and space medicine is analyzed. The main stages of space experiments and real flights of living beings and astronauts on various*

spacecraft and orbital stations are considered, and their contribution to scientific space exploration is highlighted.

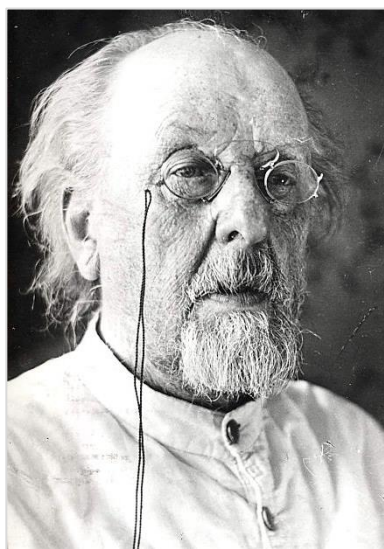
Keywords: *space physiology, biology, medicine, scientific schools, experimental flights of animals, manned flights, founders of cosmonautics, scientists, cosmonauts.*

For citation: Novikov V. S. The development of Russian space physiology and medicine for the implementation of animal and human space flights // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. pp. 55 – 71.

Становление теоретической космонавтики связано с основополагающими исследованиями великого русского ученого **Константина Эдуардовича Циолковского**. Для ее развития были необходимы теоретические и экспериментальные исследования по научному обеспечению возможности космических полетов, в начале – биологических объектов, а в дальнейшем и человека.

Космическая физиология и медицина, как новое направление в науке и практике, возникло по инициативе главного конструктора ракетно-космических систем **Сергея Павловича Королёва** (1935) для решения прикладных за-

дач полетов человека на реактивных летательных аппаратах на базе физиологии, медицины и психологии, эргономики и других направлений. Теоретические и практические основы космической физиологии и медицины строятся на классических положениях естествознания, базирующихся на единстве организма и среды, единстве механизмов нервной и гуморальной регуляции, рассмотрении организма как единого целого. В этом отношении фундаментальное значение принадлежит трудам основоположников отечественной физиологии И. М. Сеченова, И. П. Павлова, А. А. Ухтомского, Л. А. Орбели, К. М. Быкова.



Основоположник теоретической космонавтики, выдающийся русский ученый Константин Эдуардович Циолковский (1857 – 1935)

Фундаментом космической физиологии и медицины является физиология летного труда (ФЛТ) которая прошла в своем развитии три основных периода (Новиков В.С., 1997).

Первый период относится к 1920 – 1940 гг. Научные результаты систематически проводившихся с 1926 года комплексных вы-



Основоположник практической космонавтики, главный конструктор ракетно-космических систем, дважды Герой Социалистического труда, лауреат Ленинской премии, академик Сергей Павлович Королёв (1907 – 1966)

сотных экспедиций на Алтай, Памир, Казбек и Эльбрус, основными участниками которых были К. М. Быков, Н. Н. Сиротинин, А. Н. Крестовников, С. И. Уманский, Г. Е. Владимиров, З. И. Барбашова, И.М. Хазен, А.П. Жуков и др., дали представление о влиянии на организм человека высокогорных факторов, физиологиче-

ских и биохимических механизмах адаптации к ним.

Впервые было введено понятие о пределе и срыве адаптации к гипоксии, разработаны принципы высокогорной тренировки в целях повышения устойчивости организма к факторам полета. Эти данные приобрели важное практическое значение на современном этапе для разработки перспективных методов повышения неспецифической резистентности организма летчиков и космонавтов.

Весомый вклад в дальнейшее углубление знаний, имеющих прямое отношение к ФЛТ, внесли в этот период ученые научно-исследовательского санитарного института РККА под руководством видного ученого в области авиационной медицины, начальника 4-го сектора

института В. В. Стрельцова. Уникальные исследования А. П. Аполлонова, А. А. Волохова, П. И. Егорова, А. В. Лебединского, А. А. Сергеева и др. обеспечили полеты стратонавтов в герметических гондолах стратостатов «СССР-1» и «Осоавиахим-1» в 1933 – 1934 гг.

Исследуя в лабораторных условиях влияние факторов высотного полета, они вскрыли основные физиологические механизмы неблагоприятного влияния гипоксии, ускорений, повышенного и пониженного барометрического давления и взрывной декомпрессии на организм человека и разработали медико-технические требования к герметическим кабинам, кислородно-дыхательной аппаратуре и скафандрам (таблица 1).

Таблица 1
Развитие физиологии летного труда в первый период (1920 – 1940 гг.)

Основные направления исследований	Основные результаты
Влияние факторов высотного полета (гипоксии, ускорений, повышения или понижения барометрического давления, взрывная декомпрессия), воздушной болезни, шумовых травм	Обоснование медико-технических требований к герметическим кабинам, кислородно-дыхательной аппаратуре, скафандрам Обеспечение полетов стратонавтов на высотах более 18000 м (стратостаты СССР-1, Осоавиахим-1) Разработка принципов высокогорных тренировок для повышения устойчивости к неблагоприятным факторам полетов

В этот период основные исследования проводились:

- в Центральной психофизиологической лаборатории ВВС, с 1924 года руководимой Н. М. Добротворским, реорганизованной в 1935 году в Авиационный научно-исследовательский санитарный институт. В 1936 году он переименован в Институт авиационной медицины РККА им. И. П. Павлова, первым начальником которого был крупный специалист в области гигиены профессор Ф. Г. Кротков. С 1960 года Институт АМ преобразован в Государственный научно-исследовательский испытательный институт авиационной и космической медицины МО СССР, начальником которого стал генерал-лейтенант медицинской службы Ю. В. Волынкин;

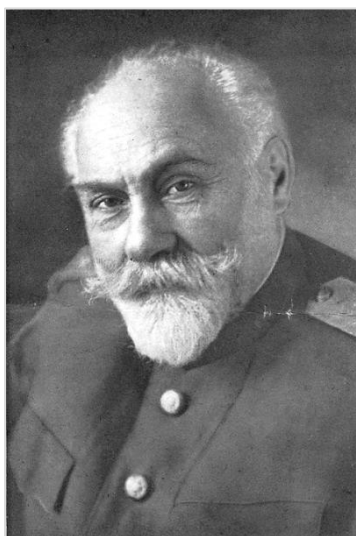
- в Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (с 1936 года) под руководством

академика, генерал-полковника медицинской службы Л. А. Орбели.

Важный вклад в разработку проблем ФЛТ в этот период внесла Военно-медицинская академия. Учеными академии под руководством академика Л. А. Орбели всесторонне исследована проблема кислородного голодания, включающая оценку состояния кроветворения (П. И. Егоров, А. Д. Кудрин и др.), обменных процессов (Г. Е. Владимиров, А. Ф. Панин и др.), секреторной функции желудочных желез (М. П. Бресткин и др.), кровообращения (Н. С. Молчанов и др.), ЦНС (Л. А. Орбели, И. Р. Петров, В. П. Курковский и др.).

Под руководством В. И. Воячека и К. Л. Хилова выполнены исследования по физиологии вестибулярного и слухового анализаторов, выяснению патогенеза воздушной болезни, пе-

реносимости перепадов барометрического давления, профилактике шумовой травмы.



Выдающийся физиолог, основатель научной школы авиакосмической медицины ВМедА, начальник кафедры физиологии (1925 – 1950), начальник ВМедА (1943 – 1950), заслуженный деятель науки РСФСР, Герой Социалистического труда, академик АН СССР, доктор медицинских наук, профессор, генерал-полковник медицинской службы Леон Абгарович Орбели (1882 – 1958)

Успехи академии в развитии проблем ФЛТ подтверждаются тем, что одной из первых докторских диссертаций в этом направлении была работа сотрудника академии П. И. Егорова (1936), редактором первого учебника по авиационной медицине стал В. И. Воячек (1939), учеными академии М. П. Бресткиным, П. И. Егоровым, А. В. Лебединским и др. успешно решена проблема медицинского обеспечения полетов на аэростатах «Осоавиахим». На первом Всесоюзном совещании по авиационной медицине, проводимом в 1939 г. в Военно-медицинской академии, из 60 докладов 25 сделали сотрудники академии.

К первым исследованиям в области авиакосмической медицины могут быть отнесены работы по медицинскому обеспечению беспосадочных межконтинентальных полетов, а также полетов стратонавтов в герметической гондоле стратостата «СССР-1» (1933 г., высота 18600 м) и «Осоавиахим-1» (1934 г., высота 22000 м), которые были сконструированы на основе медикотехнических требований, разработанных отечественными учеными (П. И. Егоров, В. В. Стрельцов, А. П. Аполлонов, М. П. Бресткин, В. А. Спасский и др.)

Система жизнеобеспечения в этих полетах была сконструирована на основе физиологических гигиенических принципов, разработанных эти-

ми учеными. Эти работы позволили академику Л. А. Орбели выступить в 1934 году на Всесоюзной конференции по изучению стратосферы с подробным и обоснованным «Планом научно-исследовательской работы по вопросу о влиянии стратосферных условий на организм человека и животных», в котором разбирались даже требования, предъявляемые к скафандру будущего стратонавта.

Важной вехой в развитии космической физиологии стали всесоюзные конференции по исследованию стратосферы (1934) и применению реактивных летательных аппаратов в освоении стратосферы (1935), где впервые была поставлена задача о возможности использования ракет для полета человека в космос. В докладе, сделанном в 1935 году С. П. Королёвым, говорилось о необходимости обеспечения полета всем необходимым для работы на больших высотах; скафандрах и «жизненных запасах», о действии ускорений и среды герметической кабины на организм человека.

Здесь следует отметить, что лейтмотивом жизни и работы главного конструктора ракетно-космических систем С. П. Королёва был девиз: *«Жить просто – нельзя. Жить надо с увлечением»* (2014).

О большом значении, которое придавалось в то время специалистами ракетно-космической техники защите человека в стратосферном полете свидетельствует и тот факт, что в программу подготовки инженеров-конструкторов при Группе изучения реактивного движения был включен курс физиологии высотного полета, который читал Н. М. Добротворский. В его работах, опубликованных в 1930-е годы, были впервые сформулированы основные условия, характеризующие деятельность человека в высотном полете и дан перечень конкретных медицинских мероприятий по обеспечению безопасности полета.

В предвоенный период кроме широкого развертывания исследовательской работы большое внимание было обращено на подготовку кадров по авиационной медицине. С этой целью по инициативе В. В. Стрельцова в Москве при Центральном институте усовершенствования врачей в 1939 году была организована кафедра авиационной медицины, во 2-м Московском медицинском институте в 1940 году создан факультет по подготовке авиационных врачей с соответствующей профильной кафедрой.

В этом же году в Военно-морской медицинской академии (ВММА) при кафедре физиологии, руководимой К. М. Быковым, был основан курс спецфизиологии, одной из частей которого стала авиационная медицина.



Выдающийся физиолог, начальник кафедры физиологии ВММА (1940 – 1950) директор Института физиологии центральной нервной системы АМН СССР (1948 – 1950), академик АН СССР доктор медицинских наук, профессор, генерал-лейтенант медицинской службы

Константин Михайлович Быков. (1886 – 1959).

Данное направление возглавил врач 1-го авиационного отряда РККА А.А. Сергеев. На основе этого курса в 1952 году была создана кафедра авиационной медицины ВММА. Таким образом, 1930-е годы для ФЛТ явились периодом завершения становления ее как самостоятельной научной дисциплины, а вместе с ней развития авиационной медицины и зарождения космической медицины – как нового научного направления.

Второй период развития ФЛТ относится к 1940 – 1950 гг. На этом этапе проводились исследования, давшие хорошие результаты в области авиационной физиологии. Основные направления исследований касались оценки влияния ускорений на функции вестибулярного аппарата, определение предельных режимов перегрузок, повышение переносимости кислородного голодания (таблица 2).

Таблица 2

Развитие физиологии летного труда во второй период (1940 – 1950 гг.)

Основные направления исследований	Основные результаты
<p>Влияние ускорений (на функцию вестибулярного аппарата), перегрузок (на кровообращение), различных температурных режимов, вибраций Определение предельных режимов перегрузок при катапультировании Исследование летного утомления и переутомления Исследование способов повышения переносимости летчиками кислородного голодания, перегрузок</p>	<p>Создание центрифуг, барокамер, сурдокамер Разработка противоперегрузочных костюмов, скафандров Совершенствование кислородно-дыхательной аппаратуры Обоснование медико-технических требований к катапультным креслам как средствам спасения</p>

В этот период были созданы уникальные центрифуги, барокамеры, сурдокамеры и наземные источники ионизирующего излучения. С помощью указанных стендов и тренажеров определялось влияние ускорений, на функцию вестибулярного анализатора (В. И. Воячек, К. Л. Хилов, Г. Г. Куликовский), различных температурных режимов и вибраций.

На основе полученных данных разрабатывались соответствующие средства защиты: противоперегрузочные костюмы, кислородное оборудование, скафандры и др. (Г. А. Арутюнов, И. Я. Борщевский, П. Е. Калмыков, С. С. Холин, И. Н. Черняков). Важно то, что в этот период в области биологии и медицины произошел ка-

чественный скачок в методике оценки полученных экспериментальных материалов с использованием более тонких и точных количественных методов. К этому времени в исследованиях стал применяться биотелеметрический съем информации, кинорегистрация и телевидение.

Этот этап становления ФЛТ пришелся на период Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления народного хозяйства в стране. Научно-исследовательские работы военного периода отличались практической значимостью для летного состава. Продолжалось определение переносимости летным составом различных степеней кислородного голодания. В. А. Винокуровым, В. В. Левашовым

и А. И. Хромушкиным исследовалась возможность повышения устойчивости летчиков к перенесению больших величин ускорения методом наклона спинки кресла назад от вертикали, что в последующем послужило основой для расположения космонавтов во время взлета ракеты в почти горизонтальном положении лежа на спине (угол наклона спинки кресла 10 – 12° к горизонту).

Высокой оценки заслуживают исследования специалиста по авиационной психологии К. К. Платонова, давшего глубокий анализ психологического состояния летчиков в полете и классификацию утомления и переутомления. В это же время проводилось исследование характера физиологических реакций человека при высотных полетах (В. А. Спасский, В. В. Стрельцов, Л. Е. Розенблюм и др.).

Послевоенный период характеризуется новыми успехами в развитии ФЛТ. Этому способствовал переход в начале 50-х годов почти всех видов авиации на реактивную тягу. Когда полеты стали высотными и более скоростными, главными для авиационных специалистов стали разработка оптимальных режимов давления в герметических кабинах и предупреждение взрывной декомпрессии (А. Г. Кузнецов, М. П. Бресткин, Д. И. Иванов, И. Н. Черняков и др.), разработка медико-технических требований к катапультному креслу как средству аварийного спасения летчиков в полете (М. П. Бресткин, Г. Л. Комендантов, В. В. Левашов, и др.).

В этот период восстанавливаются закрытые в годы войны и создаются новые научно-исследовательские учреждения авиационной медицины. В их числе Институт авиационной медицины в 1947 г. (начальник института лауреат Государственной премии, полковник медицинской службы А. В. Покровский). Центральный авиационный госпиталь в 1943 году (начальник профессор, полковник медицинской службы Д. Е. Розенблюм), авиационные госпитали при воздушных армиях в 1944 году, лаборатории авиационной медицины в округах в 1946 году, Центральная врачебно-летная комиссия в 1947 г., кафедра авиационной медицины в ВММА в 1952 году (начальник кафедры д. м. н., профессор А. А. Сергеев), кафедра авиационной медицины в ВМедА в 1958 году (начальник к. м. н., полковник медицинской службы А. Г. Шишов).

Таким образом, 1940 – 1950 гг. для отечественной авиационной медицины стали периодом дальнейшего совершенствования и углубления знаний по насущным проблемам ФЛТ и медицинского обеспечения полетов на современной и перспективной авиационной технике.

Для космической медицины, как научного направления, это был период ее становления. Он важен тем, что была доказана возможность длительного пребывания человека в герметической кабине регенерационного типа, определены (1946) предельно допустимые величины ударных перегрузок при катапультировании (М. П. Бресткин, Г. Л. Комендантов, В. В. Левашов). Эти данные стали основой для разработки медико-технических требований к креслу космонавтов в космическом корабле и выбору оптимальной позы космонавта при взлете и посадке корабля.

Успешно проведенные геофизические исследования околоземного космического пространства с помощью ракет позволили создателям ракетных систем С. П. Королёву, В. П. Глушко, В. П. Бармину выступить с обоснованием необходимости разработки проблемы полетов человека на ракетных летательных аппаратах (1948).



Основоположник космической биологии и медицины, начальник направления авиационной и космической гигиены кабин и скафандров ГНИИИ АМиКМ, лауреат Государственной премии СССР, академик Международной академии астронавтики, д. м. н., профессор Владимир Иванович Яздовский (1913 – 1995)

По инициативе С. П. Королёва и указаниям Министра Вооруженных Сил А. М. Василевского проведение биологических и медицинских исследований в 1949 г. возлагается на Научно-исследовательский испытательный институт авиационной медицины. Конкретное выполнение работ поручается руководителю Лаборатории гигиены герметических кабин и скафандров В. И. Яздовскому.

В. И. Яздовским в 1948 году разработана доктрина космической биологии и медицины, утвержденная решениями президиумов Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР (1949), включающая следующие основные положения:

- биологические объекты, живая материя в космическом полете пребывают и функционируют в измененных условиях окружающей среды;

- живая материя функционирует в необычной экологической среде с иными взаимодействиями и взаимовлияниями систем организма и факторов полета;

- факторы космического полета первой группы, зависящие от физического состояния и химического состава окружающей среды, крайне агрессивны, поэтому пребывание биологических объектов в полете без защитных средств невозможно;

- факторы второй группы, зависящие от динамики полета ракеты, создают совсем иные условия функционирования всех органов чувств живого организма при доминирующей роли вестибулярного аппарата. При этом нарушается системность взаимодействия анализаторов, а это приводит к перемещению жидких сред в организме с последующими функциональными изменениями;

- факторы третьей группы обусловлены пребыванием биологических объектов в ограниченных замкнутых объемах корабля с отрывом от обычной социальной среды, с особенностями отправления естественных и гигиенических потребностей, с наличием значительного риска, стресса при комплексном воздействии всех факторов полета.

В соответствии с программой космической биологии и медицины определяются основные

задачи «Физиолого-гигиенического обоснования возможностей полета в особых условиях» (1951). Особое внимание уделяется проведению лабораторных и стендовых исследований по изучению влияния отдельных факторов полета на организм животных и практическому обеспечению полетов на ракетах в герметичных и негерметичных кабинах.

Третий период (конец 1950-х – начало 1960-х гг.). Научная информация о влиянии неблагоприятных факторов полета, полученная специалистами авиационной медицины, подвергается тщательной проверке на животных. С этой целью учеными института Авиационной медицины и института медико-биологических проблем исследовано более 50 собак, совершивших полеты на геофизических ракетах, искусственных спутниках земли и космических кораблях до высот 100 – 450 км над Землей.

В начале этих изысканий осуществлялся выбор биологического объекта для проведения исследований при полетах на высоты до 100 км, разрабатывались методические приемы исследований, обосновывалась система жизнеобеспечения животных в герметической кабине во время взлета и посадки отделяемых капсул.

В последующем определялась возможность жизни животных в разгерметизированной кабине, а также при катапультировании и парашютировании отделяемой части ракеты. В середине 1950-х гг. проводились полеты до высот 212 – 450 км, т. е. до высот, на которых в будущем будут совершать полеты орбитальные космические комплексы. В этот период исследований решалась задача обеспечения безопасности полета животных, и уточнялись методы медицинского контроля за ними.

Таблица 3
Развитие физиологии летного труда в третий период
(конец 1950-х – начало 1960-х гг.)

Основные направления исследований	Основные результаты
Исследования возможности полета животных на геофизических ракетах, искусственных спутниках и космических кораблях, в том числе – при разгерметизации кабины и парашютировании отделяемой части ракеты	Доказано, что животные в условиях космического полета могут жить и благополучно возвращаться на Землю
Разработка методов контроля за состоянием животных во время полета	Разработаны телеметрические системы регистрации основных физиологических параметров организма в условиях полета
Изучение реакций на невесомость, длительную гиподинамию	Разработаны подходы к системе отбора и медико-биологической подготовки человека к космическому полету

Обоснование, проектирование и отработка системы медицинского контроля для полетов животных проводилась в институте с участием старших научных сотрудников О. Г. Газенко, А. М. Генина, И. С. Балаховского, Е. М. Юганова и др. с 1948 по 1961 гг. под руководством В. И. Яздовского.

При подготовке биологического эксперимента на космическом корабле-спутнике в качестве основного биологического объекта были использованы традиционные лабораторные животные – собаки, нормальная физиология которых хорошо изучена. Эти животные хорошо поддавались тренировке и устойчивы к различным физическим воздействиям.

К подопытным животным применялся целый комплекс требований. Для эксперимента были отобраны взрослые собаки в возрасте от полутора до трех лет. Размеры собак должны были обеспечивать достаточную степень свободы движений в кабине, масть – качественное и контрастное наблюдение по телевидению за движениями животных. Предпочтение отдавалось беспородным собакам, которые отличаются высокой устойчивостью к действию различных внешних условий. Важное значение придавалось типу нервной деятельности: отбирались собаки сильного, уравновешенного, подвижного типа, у которых легко вырабатывались необходимые для эксперимента условные рефлексы. Животные подвергались тщательному физиологическому и клинично-ветеринарному обследованию. Для регистрации артериального давления производилась операция выведения сонной артерии в кожный лоскут на шее. Для надежной регистрации биотоков сердца под кожу были вживлены электроды, изготовленные из специального сплава.

В целях подготовки к эксперименту в течение продолжительного времени собаки проходили тренировку в макете кабины корабля-спутника с системой фиксации, позволявшей животным совершать необходимый для нормальной жизнедеятельности объем движений.

Регистрация физиологических функций животного и передача информации с борта космического корабля на Землю в СССР впервые была произведена 3 ноября 1957 года во время полета искусственного спутника Земли с собакой Лайкой. Согласно программе полета, у собаки Лайки регистрировалось: артериальное давление, ЭКГ, пневмограмма, артериальное давление в бедренной артерии прямым методом, показатели двигательной активности.

Во время полетов в 1960 – 1961 гг. отрабатывались средства безопасного возвращения животных на Землю. Результаты проведенных

исследований были весьма обнадеживающими. Было доказано, что животные в условиях космического полета могут жить и благополучно возвращаться на Землю. Важным шагом на пути человека в космос стали исследования, проведенные на втором искусственном спутнике Земли и космических кораблях-спутниках. Уже при полете знаменитой Лайки на втором искусственном спутнике Земли ученые получили информацию о физиологических реакциях животного в условиях длительной невесомости.

Принципиальное значение имел полет в августе 1960 г. Белки и Стрелки — первых животных, совершивших космический полет и благополучно возвратившихся на Землю (таблица 4).

Непосредственно в преддверии полета Ю.А. Гагарина в марте 1961 г. были успешно осуществлены полеты животных и многочисленных биологических объектов на четвертом и пятом кораблях-спутниках. Благодаря этим исследованиям была дана оценка условий, в которых в будущем окажется человек, совершающий полеты в космическое пространство. В этих же полетах проводилась окончательная проверка надежности средств жизнеобеспечения и средств покидания космического корабля с человеком на борту.



Четвероногие космонавты Белка и Стрелка после полета (1960)

Специалистами Военно-медицинской академии в этот период получены приоритетные данные о устойчивости организма человека к действию устойчивости организма человека к действию ускорений (В. П. Загрядский, П. Т. Грабчук и др.) проанализированы изменения различных систем и анализов при перегрузке (Г. Л. Комендантов, Б.М. Савин) и дыханием кислородом под избыточным давлением (П. В. Облапенко) обоснованы допустимые концентрации кислорода и углекислого газа при длительном пребывании человека в герметически замкнутом пространстве (З. К. Самуйлло, О. Ю. Сидоров).

Таблица 4
Биологические эксперименты на искусственных спутниках Земли,
предшествовавшие первому полету человека в космос

Дата запуска	Наименование объекта	Биообъекты	Количество витков	Завершение полета
03.11.1957	Второй искусственный спутник Земли	Собака Лайка	—	Спутник не возвращен
19.08.1960	Второй космический корабль-спутник	Собаки Белка и Стрелка и др. б/об.	18	Спуск по программе
01.12.1960	Третий космический корабль-спутник	Собаки Пчелка и Мушка	17	Спутник не возвращен
09.03.1961	Четвертый космический корабль-спутник	Собака Чернушка и др. б/об.	1	Спуск по программе
25.03.1961	Пятый космический корабль-спутник	Собака Звездочка и др. б/об.	1	Спуск по программе

Под руководством начальника кафедры АКМ д.м.н., профессора, полковника медицинской службы Г. И. Гурвича исследовались возможности использования двухгазовой искусственной атмосферы в обитаемых космических кораблях (Б. М. Савин, В. В. Борискин, М. Д. Драгузя), изучались функции организма при длительной (70-100 суточной) гиподинамии (Г.П. Ефименко, Э.В. Бондарев) и влияние измененного суточного ритма на организм человека в условиях изоляции (Г. П. Ефименко, С. А. Ключев, В. К. Мартенс), проводились исследования по совершенствованию систем медико-биологической подготовки космонавтов к полетам (Г. Б. Хлебников, И. А. Колосов и др.), кровообращения (Н. Н. Касьян, В. И. Яздовский и др.)

Таким образом, третий период развития ФЛТ, как научного направления, характеризовался дальнейшим совершенствованием научных знаний о влиянии неблагоприятных факторов авиационного и космического полетов на живой организм. Вместе с тем только полет человека в космос мог дать достоверный ответ на главный вопрос – сможет ли человек выдержать все связанные с таким полетом нагрузки. Тем более что некоторые исследователи все еще утверждали о невозможности жизни человека в невесомости, что психика человека не выдержит встречи с космической бездной.

Триумфальный полет Ю. А. Гагарина 12 апреля 1961 года опроверг пессимистические прогнозы и убедительно доказал, что

человек не только может жить в космическом полете, но и выполнять ответственную аналитическую работу. **Полет Ю. А. Гагарина открыл дорогу в космос для будущих космопроходцев и послужил началом новой эры в космической физиологии и медицине.**

Старт корабля «Восток» – это одно из величайших событий не только XX века, но и всей истории цивилизации. Прорыв в космос навсегда останется символом человеческого мужества, стремления к познанию, к прогрессу, отмечал в 2009 г. В. В. Путин.

Исторически космическая физиология и медицина с 12 апреля 1961 года по настоящее время, по заключению академика О. Г. Газенко, прошли три последующих периода своего дальнейшего развития. В основу деления на периоды были положены задачи, поставленные на полет, программы космических экспериментов и тип летательных космических аппаратов.

Первый период развития относится к 1961 – 1965 гг., когда на кораблях «Восток-1» – «Восток-6», «Восход» и «Восход-2», решался главный вопрос – может ли человек жить и работать в условиях невесомости до 5 суток, может ли женский организм переносить неблагоприятные факторы космического полета и, наконец, может ли человек, облаченный в космический скафандр, находиться и выполнять штатные рабочие операции в открытом космосе.



Выдающийся ученый в области космической физиологии и медицины, директор ИМБП (1969 – 1988), лауреат Государственной премии СССР, генерал-лейтенант медицинской службы, академик РАН, д. м. н., профессор Олег Георгиевич Газенко (1918 – 2007)

Для решения поставленных задач были созданы специальные научно-производственные объединения и научно-исследовательские медицинские учреждения. В их числе научно-производственное объединение «Энергия», отвечающее за техническую готовность космического корабля к полету, и ряд медицинских научно-исследовательских учреждений ВВС МО, осуществлявших отбор, подготовку и медицинское обеспечение космических полетов. Было создано космическое управление в Институте авиационной медицины в 1959 году (руководитель – зам. начальника института по научной работе, академик генерал-майор медицинской службы О. Г. Газенко), медицинское отделение по экспертизе лиц, поступающих в космонавты при ЦВНИАГ в 1959 году Центр подготовки космонавтов в 1959 году (первый начальник – к. м. н., генерал майор медицинской службы Е. А. Карпов), Институт медико-биологических проблем МЗ СССР в 1963 году.

Специалисты указанных медицинских учреждений, опираясь на опыт авиационной медицины в период с конца 1959 года и до 1 апреля 1960 года, осуществили отбор первых 20 космонавтов из 1500 военных летчиков-истребителей. Ими стали: майор П. И. Беляев, капитаны В. М. Комаров и П. Р. Попович, старшие лейтенанты И. Н. Анисеев, В. Ф. Быковский, В. В. Бондаренко, В. С. Варламов, Б. В. Вольнов, Ю. А. Гагарин, В. В. Горбатко, Д. А. Заикин, А. Я. Карташов, Г. Г. Нелюбов,

А. Г. Николаев, М. З. Рафиков, Г. С. Титов, В. И. Филатьев, Е. В. Хрунов, Г. С. Шонин, лейтенант А. А. Леонов.



Первый космонавт Земли, летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин (1934 – 1968)

Плановые занятия по медико-биологической подготовке космонавтов начались с 1 апреля 1960 года на базе Института авиационной медицины, на аэродроме Чкаловском и в ЦПК. Они включали в себя ознакомление и тренировки космонавтов к действию неблагоприятных факторов космического полета (гипоксия, ускорения, шумы, вибрации, кратковременная невесомость, гипертермия и др.), а также выработку профессионально значимых психологических качеств космонавта (внимание, координация движений, эмоциональная устойчивость, волевые качества и т. д.). В это время космонавты проходили систематические физические тренировки и выполняли полеты на самолетах и парашютные прыжки.

На всем протяжении подготовки космонавтов за ними осуществлялся строгий медицинский контроль, который к 1 апреля 1961 г. выявил 6 наиболее устойчивых в медико-психологическом отношении космонавтов к перенесению факторов космического полета (В. Ф. Быковский, Г. С. Титов, Ю. А. Гагарин, А. Г. Николаев, П. Р. Попович, В. В. Нелюбов). За два дня до полета Государственная комиссия из 6 космонавтов на первый в мире космический полет рекомендовала Ю. А. Гагарина.

Выполнение 12 апреля 1961 года Ю.А. Гагариным космического полета общей продолжительностью 108 минут (один виток вокруг Земли) подтвердил мнение специалистов по космической медицине о том, что тренирован-

ный человек нормально переносит выведение космического корабля на орбиту, орбитальный одновитковый полет и спуск на Землю. В полете также была подтверждена высокая надежность конструкции космического корабля «Восток» и его оборудования.

6 августа 1961 г. на космическом корабле «Восток-2» космонавт Г.С. Титов доказал, что человек может жить и работать в условиях суточного влияния невесомости.

В связи с тем, что во время пребывания в космическом корабле у Г. С. Титова были обнаружены симптомы укачивания, в последующих полетах возникла необходимость расширения программы физиологических измерений. Поэтому при подготовке очередного полета с участием А. Г. Николаева и П. Р. Поповича были разработаны методики регистрации у космонавтов электроокулограммы (ЭОГ), электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и кожно-гальванических реакций (КГР). Одновременно с этим были разработаны тактико-технические требования на дополнительную медицинскую аппаратуру.

Полет В. В. Терешковой, осуществленный на корабле «Восток-6» 16 июня 1963 г. показал, что организм женщины, прошедшей полную программу медико-биологической подготовки, способен также успешно переносить пребыва-

ние в невесомости. При этом выявлено более выраженное, чем у мужчин, проявление вестибуловегетативных реакций в остром периоде адаптации к невесомости.

Во время полета В. М. Комарова, К. П. Феоктистова и Б. Б. Егорова на корабле «Восход» в октябре 1964 года была доказана возможность оптимального взаимодействия в процессе профессиональной деятельности группы космонавтов, состоящей из трех человек. Последнее послужило научным обоснованием на формирование в будущем экипажей космических орбитальных станций. При этом внимание исследователей было обращено на важность психологической совместимости космонавтов в составе экипажа, особенно при длительных космических полетах.

Полет П. И. Беляева и А. А. Леонова на космическом корабле «Восход-2», совершенный в марте 1965 года убедительно доказал, что человек, облаченный в скафандр, где создается избыточное давление кислорода величиной до 0.4 атмосферы, может длительное время находиться в открытом космическом пространстве и выполнять штатную профессиональную деятельность. Первым человеком, вышедшим в открытый космос, стал космонавт А. А. Леонов.



Летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, первый заместитель руководителя УНКС МО РФ (1986 – 1991), д. в. н., генерал-полковник авиации Герман Степанович Титов (1935 – 2000)



Первая женщина-космонавт, летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, Валентина Владимировна Терешкова (род. 1937 г.)



Первый человек, вышедший в открытый космос, летчик-космонавт СССР, Дважды Герой Советского Союза, генерал-майор авиации Алексей Архипович Леонов (1934 – 2019)

В этот период развития космической физиологии и медицины специалистами ИАиКМ, ИМБП, ВМедА, ЦПК были получены уникальные научные данные, показавшие, что все предыдущие исследования специалистов кос-

мической медицины по обоснованию возможности человека жить и работать как в кабине космического корабля, так и вне ее верны и могут быть широко использованы в последующих космических полетах. Было убед-

тельно доказано, что существующая система профессионального отбора, подготовки и медицинского обеспечения космонавтов в полете в целом отвечает требованиям космонавтики и может быть использована, после некоторой коррекции, при подготовке космонавтов к полету на новых космических кораблях «Союз». При этом выполненные космические полеты показали высокую надежность космических средств жизнеобеспечения.

Второй период (1967 – 1970) происходит дальнейшее развитие космической физиологии и медицины. Во время более продолжительных космических полетов на космических кораблях «Союз-1», «Союз-3» – «Союз-9» перед космонавтами ставилась задача определения возможности выполнения технических рабочих операций по стыковке кораблей, переходу по наружной обшивке корабля из одного корабля в другой, а также по выполнению монтажно-демонтажных работ и проведению медико-биологических исследований в условиях длительной (до 17 суток) невесомости. В космическом полете В. М. Комарова на корабле «Союз-1» осуществлялось испытание средств жизнеобеспечения нового космического корабля, и определялась его маневренность. На кораблях «Союз-4» – «Союз-9» продолжалось исследование психологической совместимости космонавтов в групповых полетах.

Впервые были проведены пробы с физическими нагрузками и испытана новая модернизированная аппаратура медицинского контроля за состоянием здоровья космонавтов в полете. При полетах «Союз-4» и «Союз-5» В. А. Шаталовым и Б. В. Вольновым в 1969 г. впервые осуществлена стыковка космических кораблей, а космонавты Е.В. Хрунов и А.С. Елисеев первыми в мире перешли в открытом космосе из корабля «Союз-5» в «Союз-4». Тем самым была доказана возможность выполнения в открытом космосе штатных монтажно-демонтажных работ, что стало важным для последующего формирования космических научных станций на орбите.

На корабле «Союз-9» (1970), пилотируемом А. Г. Николаевым и В. И. Севостьяновым, определялось влияние длительной невесомости на организм космонавтов и испытывались средства профилактики неблагоприятного влияния отсутствия земной гравитации на человека. Выполнение 17-суточного полета показало, что космонавты, применявшие в полете средства профилактики (выполнение физических упражнений с эспандером и специальными резиновыми жгутами), легче переносят состояние невесомости, а при возвращении на Землю быстрее приспосабливаются к земной гравитации. Полу-

ченные данные свидетельствовали о возможности длительных орбитальных полетов космонавтов и необходимости профилактики неблагоприятного влияния невесомости с помощью ножного и ручного велоэргометра, а также бегущей дорожки.

Третий период развития космической физиологии и медицины с 1971 г. по н/вр. характеризуется накоплением новых научных данных во время длительных космических полетов на орбитальных научных станциях «Салют-1» – «Салют-7», «Мир», «МКС». Этот период стал самым длительным и в то же время самым плодотворным по накоплению научной информации о влиянии факторов космического полета на организм. Существенным подспорьем для углубления знаний по космической физиологии и медицины явилось превращение космических станций «Салют-6», «Салют-7» и особенно «Мир» и «МКС» в орбитальные научно-исследовательские комплексы, оснащенные современной научно-исследовательской аппаратурой.

Принципиально новые возможности появились у специалистов космической медицины с включением в состав экипажей врачей-исследователей О. Ю. Атькова, Б. Б. Егорова и В. В. Полякова. За этот период было запущено 8 орбитальных станций, выполнен 71 пилотируемый космический полет со 157 космонавтами, из которых 56 человек участвовали в полете два и более раза. 37 космических полетов продолжались от 1 месяца до 437 суток.

В полетах космонавтов на станциях «Салют-6» и «Салют-7» для определения влияния длительной невесомости на сердечно-сосудистую систему, центральное и региональное кровообращения сотрудники Института АМиКМ и ЦПК исследовали электрокардиограмму, кинетокардиограмму, тахисциллограмму плечевой артерии, сфигмограмму бедренной артерии, реограмму туловища, продольную реограмму предплечья и реоэнцефалограмму во фронтальном отведении. При исследовании состояния ЦНС космонавтов регистрировали электроэнцефалограмму, для характеристик функции двигательного анализатора – электромиограмму и др. Указанные исследования проводились как в спокойном состоянии, так и при дозированной физической нагрузке, создаваемой на велоэргометре.

В этот же период с 8 января 1994 г. по 22 марта 1995 г. врачом-космонавтом В. В. Поляковым выполнен самый длительный в мире полет продолжительностью 437 суток. Он позволил специалистам космической медицины в полной мере оценить эффективность существующей системы профессионального отбора,

медико-биологической подготовки, медицинского контроля за космонавтами в полете, профилактических средств по защите от неблагоприятного влияния невесомости, а также мероприятий оздоровительно-лечебной направленности в период реадаптации к земным условиям.



Летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, Герой Российской Федерации, заместитель директора ИМБП Валерий Владимирович Поляков (1942 – 2022)

Обладатель мирового рекорда самого длительного непрерывного полета в космос – 437 суток 18 часов

Существенно были пополнены знания о влиянии факторов космического полета на организм человека во время выполнения полетов с международными экипажами, когда исследования проводились с помощью приборов и аппаратуры, разработанной специалистами стран-участниц программы «Интеркосмос».

В это время наряду с многочисленными наземными исследованиями проводились широкие исследования в условиях реального космического полета, где определялось влияние длительной невесомости на функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, (А. И. Григорьев, Н. Н. Гуровский, А. Д. Егоров, О. Ю. Атьков, В. В. Поляков) обмен веществ (А. С. Ушаков, И. А. Попова), пищеварение и всасывание (К. В. Смирнов, А. М. Уголев), состояние двигательного, зрительного, вестибулярного анализаторов (Э. В. Лапаев, Ю. В. Крылов, О. А. Воробьев), систему иммунитета (И. В. Константинова), определились физиологические основы питания и водообеспечения (И. Г. Попов, П. А. Лозинский).

Осуществлялось испытание перспективных средств профилактики неблагоприятного влияния невесомости на организм. Заметно расши-

рились и обновились методы исследований, применяемые в полете. На борту орбитальных станций размещен хорошо оборудованный современный диагностический аппаратный комплекс, с помощью которого можно на высоком методическом уровне оценивать состояние здоровья и работоспособности космонавтов.

В ЦПК одним из ведущих направлений в системе отбора и подготовки космонавтов с 1969 года стало моделирование факторов космического полета, в первую очередь перегрузок (гипергравитации). Данное направление включает подготовку космонавтов к перенесению перегрузок, сопровождающих космический полет, разработку и совершенствование методов и средств профилактики неблагоприятного воздействия гипергравитации на организм космонавтов, анализ эффективности проводимой подготовки.

При подготовке к первым космическим полетам вращение на центрифуге занимало одно из ведущих мест в системе отбора и подготовки космонавтов. Кандидаты на первые полеты подвергались воздействию предельно переносимых перегрузок, как в направлении «голова – таз», так и в направлении «грудь – спина». Жесткая методика отбора в то время была оправдана тактико-техническими данными и конструктивными особенностями первых отечественных космических кораблей.



Видный ученый в области космической медицины, заместитель начальника медицинского управления по науке ЦПК имени Ю. А. Гагарина, лауреат Государственной премии СССР (1989), лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники (2001), д. м. н., профессор, полковник медицинской службы Леонид Иосифович Воронин (1945 – 2017)

По результатам выполненных полетов космических кораблей «Восток» и «Восход» внешние изменения в конструкцию кораблей

и проведенные в лабораторных условиях эксперименты с участием испытателей-добровольцев позволили внести в систему подготовки космонавтов на центрифуге значительные коррективы (П. М. Суворов, А. Р. Котовская, А. М. Генин, Н. Х. Ешанов, А. В. Сорокин). Из программы отбора и подготовки космонавтов были исключены исследования на центрифуге с воздействием перегрузок предельно переносимых величин, снижены максимальные величины перегрузок «грудь – спина».

Также специалистами ЦПК уделялось большое внимание изучению механизмов, обеспечивающих высокую гравитационную устойчивость космических полетов. Для этой цели ими были разработаны принципиально новые для практики космической медицины методы воспроизведения физиологических эффектов космического полета, позволяющие моделировать гемодинамические эффекты невесомости и переходных состояний от невесомо-

сти к перегрузкам и наоборот (А. В. Береговкин, Л. И. Воронин, Н. В. Улитовский, С. Ю. Елизаров).

В результате были разработаны новые методики, позволяющие прогнозировать устойчивость к перегрузкам на заключительном этапе космического полета и гравитационную устойчивость космонавтов в раннем адаптационном периоде.

Исследования в области космической медицины сотрудников ВМедА в 1970 – 1980 гг. под руководством начальника кафедры АКМ, д. м. н., профессора, генерал-майора медицинской службы В. И. Копанева позволили установить особенности влияния невесомости и гипогеомагнитной среды на организм человека (В. И. Копанев), закономерности и механизмы адаптивных и биоритмологических изменений защитных функций организма в процессе длительной герметизации (В. С. Новиков).



Видный ученый в области авиакосмической медицины, начальник кафедры АКМ, заслуженный деятель науки РСФСР, д. м. н., профессор, генерал-майор медицинской службы Василий Ильич Копанев (1927 – 1992)

Были установлены особенности статокINETических реакций (В. А. Копанев, И. А. Колосов) и сенсорной среды в условиях невесомости (Е. Н. Юганов, В. И. Копанев), регламентирован объем тренировочных полетов на самолетах с воспроизведением кратковременной невесомости для подготовки космонавтов к космическим полетам (И. А. Колосов, И. Ф. Чекирда, А. А. Прусский).



Ученый в области авиакосмической медицины и физиологии экстремальных состояний, начальник кафедры авиакосмической медицины, заместитель начальника ВМедА по учебной и научной работе, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ, д. м. н., профессор, генерал-майор медицинской службы, академик Российской академии космонавтики и Международной академии астронавтики Василий Семенович Новиков (род. 1949)

В 1990 – 2001 гг. исследования кафедры АКМ под руководством начальника кафедры, в последующем – заместителем начальника ВМедА по учебной и научной работе, д. м. н., профессора, генерал-майора медицинской службы В. С. Новикова позволили обосновать принципы и методы оценки донозологических состояний (В. С. Новиков), классифицировать виды функциональных состояний у летчиков

и космонавтов (В. С. Новиков, В. Ю. Чепрасов), изучить критерии оценки системной гемодинамики при воздействии факторов полета (С. И. Лустин, Б. С. Францен), изучить механизмы развития экстремальной гипоксической гипоксии, экзогенной и комбинированной гипертермии (В. С. Новиков, В. В. Горанчук, Е. Б. Шустов), исследовать закономерности развития десинхронозов, астений, инсомний, острой послеполетной дезадаптации космонавтов (В. С. Новиков, Е. Б. Шустов), обосновать новое перспективное направление коррекции функционального состояния космонавтов в послеполетный период с помощью применения пептидных биорегуляторов (В. С. Новиков, Л. И. Воронин, Е. Б. Шустов, Д. В. Ястребов), изучить возможности их применения для повышения устойчивости летчиков и космонавтов к неблагоприятным факторам полета.

Таким образом, за 65 лет пилотируемых полетов на космических кораблях и космических станциях отечественная космическая физиология и медицина прошли сложный, но плодотворный путь своего развития. Их развитие постоянно идет с определенным опережением потребностей сегодняшнего дня и с учетом перспектив развития авиакосмической техники.

К настоящему времени космическая физиология и космическая медицина в целом накопили большой научный материал, который позволил вскрыть основные физиологические механизмы неблагоприятного действия факторов космического полета и на основе этих знаний разработать эффективные программы медицинского обеспечения космических полетов. Апробированные в полетах программы профессионального отбора и медико-биологической подготовки космонавтов получили высокую оценку специалистов нашей страны.

Создана надежная система медицинского обеспечения космических полетов различной продолжительности, вплоть до 437-суточного космического полета. Она включает в себя систему мероприятий постоянного контроля за состоянием здоровья космонавтов не только при нахождении в корабле, но и во время внекорабельной деятельности, когда они работают в скафандре в открытом космосе.

Важной составной частью системы медицинского сопровождения космонавтов в полете является разработка и внедрение в жизнь комплекса мероприятий по предупреждению неблагоприятного действия невесомости, нормализацию санитарно-гигиенических условий в корабле, разработку методов профилактики, направленных на уменьшение перераспределения крови в организме в условиях невесомости,

введение физических нагрузок по поддержанию тренированности наиболее важных систем организма, применение медикаментозных средств, оптимизацию режима труда и отдыха в полете и, наконец, системы психологической поддержки. Создана эффективная программа реабилитации космонавтов после космических полетов различной продолжительности.

Последующие полеты космонавтов на орбитальных станциях «Салют», «Мир» и «МКС» внесли неоценимый вклад в дальнейшее развитие космонавтики, народно-хозяйственный базис страны, науку, военный потенциал, духовное развитие человечества.

Особенно важным для развития космонавтики стали полеты летчиков-космонавтов Г. М. Гречко, С. К. Крикалева, А. И. Борисенко, И. В. Вагнера, выпускников знаменитого Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

Летчик-космонавт Г. М. Гречко – известный ученый, доктор физико-математических наук и кандидат технических наук, совершил три космических полета общей продолжительностью почти 135 суток и выход в открытый космос продолжительностью 1 час 28 минут (в 1977 году, это был третий отечественный космический эксперимент в открытом космосе). В 1968 – 1969 гг. Г. М. Гречко входил в группу космонавтов, проходивших подготовку для участия в пилотируемом облете Луны и посадке на естественный спутник Земли.

Летчик-космонавт С. К. Крикалев – обладатель выдающегося рекорда по суммарному времени пребывания в космосе (803 дня за 6 полетов), совершил 8 выходов в открытый космос, общей продолжительностью 41 час 27 мин., осуществил космические полеты на кораблях «Союз», «Shuttle», орбитальных станциях «Мир» и «МКС» в составе первого экипажа.

Космонавт-испытатель А. И. Борисенко совершил 2 космических полета, в одном из которых был командиром экипажа орбитальной станции «МКС». Общая продолжительность полетов космонавта составила 337 суток 8 часов 58 мин. Выполнил уникальные научные исследования в области космической биологии и медицины.

Космонавт-испытатель И. В. Вагнер совершил 2 космических полета на орбитальной станции «МКС» общей продолжительностью 416 суток 3 часа 17 минут, выполнил выход в открытый космос продолжительностью 7 часов 17 минут. Он также участвовал в многочисленных медико-биологических экспериментах на орбите.



Летчик-космонавт СССР,
дважды Герой Советского
Союза
Георгий Михайлович
Гречко (1931 – 2017)



Летчик-космонавт СССР,
Герой Советского Союза,
Герой Российской
Федерации
Сергей Константинович
Крикалев (род. 1958)



Летчик-космонавт РФ,
Герой Российской
Федерации
Андрей Иванович
Борисенко (род. 1964)



Летчик-космонавт РФ,
Герой Российской
Федерации
Иван Викторович
Вагнер (род. 1985)

Необходимо отметить и большое достижение российского космонавта Олега Дмитриевича Кононенко, на сегодняшний день – командира отряда космонавтов и начальника Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. Ему принадлежит мировой рекорд по суммарному времени пребывания в космическом полете – 1110 дней 14 часов 58 минут и время пребывания в открытом космосе (за 7 выходов) – 44 часа 30 минут.



Летчик-космонавт РФ, Герой Российской Федерации
Олег Дмитриевич Кононенко (род. 1964)

Основные итоги развития космической биологии и медицины. В результате совместной работы сотрудников ВМедА, Института АМиКМ, ИМБП и ЦПК вскрыты механизмы неблагоприятного влияния ряда факторов космического полета на организм человека (гипоксии, гипероксии, ускорений, гиподинамии, невесомости, укачивания), обоснованы и внедрены в практику медико-технические требования, предъявляемые к космическим кораблям,

космическим станциям, скафандрам, снаряжению космонавтов и другим средствам жизнеобеспечения в реальных космических полетах, разработаны перспективные направления совершенствования профессионального отбора и медико-биологической подготовки космонавтов к космическим полетам различной продолжительности.

Предложены эффективные методы медицинского сопровождения космонавтов в космических полетах и в период послеполевой реабилитации. Обосновано оптимальное количество тренировочных полетов на самолетах-лабораториях с воспроизведением режимов кратковременной невесомости в целях подготовки космонавтов к жизни и работе в реальных условиях невесомости. Доказана возможность и целесообразность использования парашютных прыжков как эффективного средства повышения эмоционально-волевой устойчивости космонавтов. Введены в практику подготовки космонавтов новые формы и методы повышения статокINETической устойчивости космонавтов, а также эффективные фармакологические средства коррекции функционального состояния и работоспособности космонавтов в период реадaptации.

Практика освоения космоса подтвердило гениальный прогноз К. Э. Циолковского, сделанный в начале XX века, что человечество не останется вечно на земле, но в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство. В нашей Солнечной системе более тысячи планет и хоть одна из них находится в условиях, благоприятных для развития высшей сознательной жизни (Циолковский К. Э., 1928).

Сегодня, в XXI веке, вот уже 65 лет, как человек вышел в космос, в просторы Вселенной и началась Космическая эра в жизни нашей цивилизации. Но в космическую эру мы вошли только технически, на базе достижений научно-технического прогресса.

Ранее во все века обозримой истории человечества, миропонимание к человеку приходило через его религию и веру. Религиозными положениями определялись основные правила жизни человека, его духовно-нравственные критерии, принципы взаимоотношений людей в семье и в обществе. В целом мораль общества, системы воспитания, образования и просвещения формируют всю культуру жизни. Как известно Иисусу Христу принадлежит высказывание, наполненное глубочайшим смыслом: «Я бы смог многое сказать вам, но вы сегодня еще не можете вместить».

Видимо, в сознании человечества сегодняшней космической эры такое время не настало. Но Российская космическая эра будет продолжаться, что, несомненно, приведет к новому познанию Космоса и формированию космического сознания Человечества.

Сегодня перед космической физиологией и медициной стоят новые задачи:

- обоснование возможностей увеличения продолжительности космических полетов до 1.5 – 3 лет, для космических полетов на Марс и другие планеты Солнечной системы;
- совершенствование системы мероприятий по профессиональному отбору, медико-биологической подготовке, медицинскому сопровождению космонавтов во время полета и в послеполетном периоде;
- исследование физиологических механизмов неблагоприятного действия длительной невесомости, космической радиации, гиподинамии и гипокинезии;
- обоснование физиологических требований к средствам жизнеобеспечения и аварийного спасения космонавтов;
- совершенствование медицинских мероприятий по обеспечению безопасности космических полетов и продлению профессионального долголетия космонавтов.

*Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».*

Библиографический список

1. Бресткин М. П., Комендантов Г. Л., Лаврентьев В. И. и др. Первый опыт физиологического обоснования катапультирования летчика в СССР: (к истории вопроса). Л.: ВМедА, 1962. 96 с.
2. Воячек В. И. Современное состояние вопроса физиологии и клиники вестибулярного аппарата // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. 1927. № 3-4. С. 121 – 248.
3. Газенко О. Г., Черниговский В. Н., Яздовский В. И. Биологические и физиологические исследования при полетах на ракетах и искусственных спутниках Земли // Проблемы космической биологии. М.: Наука, 1964. Т.3. С. 232 – 236.
4. История отечественной космической медицины (по материалам военно-медицинских учреждений) / под ред. И. Б. Ушакова, В. С. Бедненко, Э. В. Лапаева. М.: Воронеж, 2001. 320 с.
5. Королёв С. П. Энциклопедия жизни и творчества Королёв: РКК «Энергия», 2014. 704 с.
6. Космическая биология и медицина / под редакцией О. Г. Газенко М.: Наука 1987. 320 с.
7. Новиков В. С. (ред.) Физиология летного труда. Учебник. СПб.: Наука 1997. 411 с.
8. Новиков В. С. Роль Военно-медицинской академии в развитии авиационной и космической медицины // В кн.: «Отечественной военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство». СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ», 2023. Ч. 1. С. 306 – 318.
9. Новиков В. С., Бедненко В. С., Ушаков И. Б. Общая характеристика деятельности космонавтов // Физиология летного труда под ред. В.С. Новикова СПб.: Наука, 1997. С. 343 – 372.
10. Новиков В. С., Сороко С. И., Шустов Е. Б. Деадаптационные состояния человека при экстремальных воздействиях и их коррекция. СПб.: Политехника-принт, 2018. 548 с.
11. Орбели Л. А. План НИР по вопросу о влиянии стратосферных условий на организм человека и животных // Тр. Всесоюз. Конф., по изучению стратосферы. М.: – Л.: Медгиз, 1939. 380 с.
12. Сергеев А. А. Физиологические механизмы действия ускорения. Л.: Наука, 1967. 320 с.
13. Хитов К. Л. Функция органа равновесия и болезнь перемещения. Л.: Медицина, 1969. 280 с.
14. Циолковский К. Э. Воля Вселенной. Неизвестные разумные силы (1928) // В кн.: Циолковский К. Э. Очерки о Вселенной. М.: ПАИМС, 1992. С. 39 – 54.
15. Яздовский В. И. На тропах Вселенной. Вклад космической биологии и медицины в освоение космических пространств М.: СЛОВО, 1966. 295 с.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ И НАВИГАЦИИ



Алексей Геннадиевич Сайбель

Член-корреспондент Российской академии естественных наук, член Российской академии космонавтики им. К. Э Циолковского, лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области образования, автор научного открытия, доктор технических наук, профессор

e-mail: a.saybel@gaz.ru

Научно-преемственное объединение «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод»

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

В статье рассмотрены особенности систем радиосвязи и радионавигации с учетом их исторического развития и современных тенденций. Проанализировано становление технологии, обоснована объективная необходимость и целесообразность использования возможностей космонавтики для решения прикладных производственных и социальных задач. Раскрыты ключевые направления использования систем связи, включая обработку данных, оптимизацию структуры орбитального построения, мониторинг технического состояния и автоматизацию работы с данными. Затронуты этические и социальные вопросы внедрения космических систем, которые становятся одним из значимых факторов дальнейшего развития отрасли.

Ключевые слова: *космос, искусственный спутник, космический аппарат, топологическая оптимизация, мониторинг технического состояния, автоматизация управления, космические системы, изобретательская деятельность.*

Для цитирования: Сайбель А. Г. Современное состояние космической связи и навигации // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 72 – 77.

THE CURRENT STATE OF SPACE COMMUNICATION AND NAVIGATION

A. G. Saybel

Scientific and successor association «North-West regional Center of the Concern VKO «Almaz – Antey» – Obukhov plant»

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article discusses the features of radio communication and radio navigation systems, taking into account their historical development and current trends. It analyzes the emergence of technology and substantiates the objective necessity and expediency of using the capabilities of space exploration to solve applied production and social tasks. The article reveals the key areas of using communication systems, including data processing, optimizing the structure of orbital formation, monitoring the technical condition, and automating*

data management. It also addresses the ethical and social issues associated with the implementation of space systems, which are becoming a significant factor in the further development of the industry

Keywords: *space, artificial satellite, spacecraft, topological optimization, technical condition monitoring, control automation, space systems, and inventive activity.*

For citation: Saybel A. G. The current state of space communication and navigation // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 72 – 77.

Введение. Космические системы связи и навигации являются одними из наиболее значимых достижений человечества в области освоения космоса. Они обеспечивают коммуникации между наземными станциями и космическими аппаратами, а также позволяют определять местоположение объектов на Земле и в космическом пространстве. Сегодня на околоземных орбитах находится свыше тридцати тысяч искусственных объектов, более одиннадцати тысяч из которых являются активными космическими аппаратами. В этой статье рассматривается история развития космических систем связи и навигации, их текущее состояние, тенденции и перспективы развития.

Исторические предпосылки и основания. Современное состояние освоенного космоса как результат мыслительной деятельности закладывалось более двух тысяч лет назад и формировалось как последовательная череда революций в сознании и технике. В I веке до нашей эры в трактате «О природе вещей» [1] Тит Лукреций Кар, в присущей тому времени стихотворной стилистике, излагал современные ему философские воззрения на устройство окружающего мира. Устремление дождевой капли из небесной выси в дорожную пыль описывается как проявления сложившегося порядка вещей: все падает на землю, и водяная капля из тучи, и созревшее яблоко с ветки, и птица, пораженная стрелой. И такое объяснение вполне устраивало современников и последователей на протяжении веков, пока в XVII веке не возникает вопрос, не поражающей своей очевидностью: почему, в отличие от яблока, не падает Луна? Развивать вопрос можно в различных направлениях: отличается ли природа Луны от природы яблока, можно ли заставить яблоко тоже на падать?

Устойчивая смешная ассоциация из школьного возраста о Ньюtone и яблоке мешает рассматривать открытие закона всемирного притяжения в правильном свете. Ньютон – это же не про яблоки, а про силы, действующие на тела, обладающие массой. Приложение к телу, например, яблоку, второй силы, действующей

ортогонально силе притяжения, обеспечит движение по криволинейной траектории, которая при определенных соотношениях двух сил не будет иметь точки пересечения с поверхностью Земли. Рассчитанное для такого вида движения необходимое значение скорости, равное почти 8 км/час, воспринималось как абстрактная фантастическая величина, не имеющая потенциала для практической реализации.

Только спустя двести лет идея получила развитие в направлении осуществления как теоретические основы космических полетов.

Одним из первых, кто задумался о возможности полета человека в космос, был Константин Эдуардович Циолковский, отразивший в своих работах [2, 3] основные принципы реактивного движения и построения ракетных поездов, позволивших сформулировать и разрешить противоречие между необходимостью иметь максимально большую массу ракеты для хранения заданного объема топлива и необходимостью иметь минимальную массу ракеты для осуществления ее разгона до высокой скорости.

В XX веке теория космических полетов получила дальнейшее развитие. Были разработаны инженерно-теоретические основы ракетной техники, предложены основные схемы выведения космических аппаратов на орбиту, разработаны системы управления космическими аппаратами.

4 октября 1957 года у Земли появился первый искусственный спутник, который дал возможность впервые осуществить внепланетные сеансы передачи радиосигналов и ознаменовать начало эры космической связи.

Развитие связи в космическую эру. Первый спутник представлял собой снабженное источником питания радиоустройство, передающее сигналы на частотах 20,005 и 40,002 МГц. За 92 дня полета ПС-1 (простейший спутник) осуществил 1440 витков вокруг планеты, и радиолюбители всего мира могли принимать ставшее знаменитым «бип-бип».

Газета комсомольская правда 6 октября 1957 года опубликовала значимый для истории добрый шарж: у Земли появился радиособеседник.



Рис. 1. Фрагмент газеты «Комсомольская правда». 6 октября 1957 года

Для успешного общения требуется обеспечить необходимый уровень сигнала в точке приема. Обеспечить такое требование возможно за счет роста интенсивности излучаемого сигнала в направлении точки приема, а также

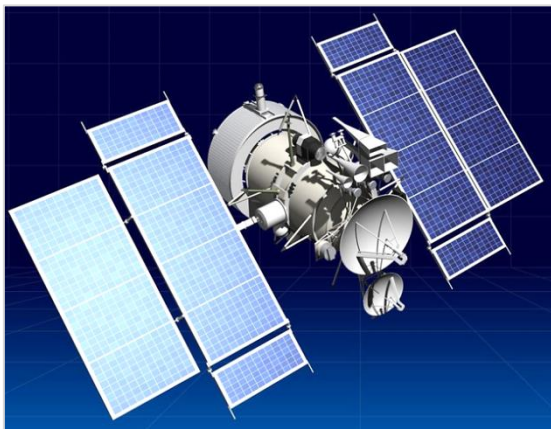


Рис. 2. КА «Радуга»

1 мая 1965 года жители Владивостока впервые увидели московский парад в прямом эфире. Не через неделю в кинохронике. Не в пересказе диктора. А здесь и сейчас, одновременно с Москвой, преодолев девять тысяч километров за доли секунды. Сигнал летел не по проводам и не по радиорелейным вышкам. Он отразился от космического ретранслятора, летящего на высоте 40 тысяч километров над Землей.

В тот момент мало кто осознавал масштаб произошедшего. Советский Союз только что сделал то, что еще вчера казалось фантастикой: запустил первую в мире полноценную систему спутникового телевидения. Не эксперимент на

за счет повышения чуткости воспринимающего датчика.

В начале 1960-х годов NASA запустило спутник Echo 1 – огромный металлизированный шар диаметром 30 м, который отражал радиосигналы, как зеркало.

12 апреля 1961 года впервые состоялся сеанс связи с человеком, находящимся в космосе.

Настоящая революция в радиосвязи произошла в 1962 году: появился Telstar 1 – первый спутник с активным ретранслятором, который мог принимать сигнал, усиливать его и передавать обратно.

Интенсивное развитие нового научно-технического направления привело к появлению орбитальных и наземных средств, использующих для осуществления радиопередач и приема крупногабаритных направленных антенных систем.

Для обеспечения связи в глобальном масштабе достаточно иметь немногочисленную спутниковую группировку на высоких орбитах, заменяющую тысячеэлементную систему наземных ретрансляторов, которые при этом не решают задачу обеспечения связью морских потребителей.



Рис. 3. Узел космической связи

пару минут, а работающую инфраструктуру, которая через два года покроет всю страну [4].

Первая «Молния-1» стартовала 23 апреля 1965 года с Байконура. До этого было два неудачных запуска в 1964 году, но третья попытка удалась.

Спутник имел массу около 1600 килограммов. Для сравнения: американские спутники связи того времени весили максимум 300 килограммов. С. П. Королёв создал самый большой и самый мощный спутник связи в мире.

В 1967 году в эксплуатацию ввели первые 20 наземных станций системы «Орбита» с параболическими антеннами диаметром 12 мет-

ров и весом 30 тонн. Эти гиганты умели автоматически отслеживать положение «Молнии» на небосводе, поддерживая связь все восемь часов активного сеанса. Когда один спутник уходил из зоны видимости, антенна разворачивалась на следующий.

История «Орбиты» учит важной вещи: технологический прорыв начинается не с денег, а с понимания проблемы и смелости ее решить нестандартно.

Американцы делали спутники для трансатлантических телемостов между студиями. Советские инженеры думали о том, как дать телевидение геологу на Чукотке и пограничнику на Памире. Разные задачи породили разные решения.

Орбита «Молния» с ее параметрами идеально подходила для северных широт и оказалась невыгодна для экваториальных регионов. Геостационар работал наоборот. Не бывает универсальных решений, бывает понимание контекста [4].



Рис. 4. Наземная станция системы «Орбита»

И еще один урок: великие проекты создаются не в одиночку. «Орбита» была результатом совместной работы десятков НИИ, КБ, заводов. Королёв задал направление, но воплотили его тысячи людей, многие имена которых мы даже не знаем.

Недостатками систем связи на высоких орбитах являются:

- техническая сложность обеспечения заданной энергетики радиолиний, реализуемая использованием больших узконаправленных антенн;
- существенные временные задержки передачи данных, обусловленные значительной протяженностью спутниковых радиотрасс;
- отсутствие возможности обслуживания приполярных областей ретрансляторами на геостационарных орбитах.

Конец XX века ознаменовался презентацией концепции низкоорбитальной многоспутниковой системы связи с высотой орбиты 780 км, получившей название «Iridium» в честь 77-го элемента периодической системы химических элементов, поскольку по проекту такая система должна была содержать 77 космических аппаратов.

Развернутая спутниковая группировка дала возможность осуществлять мобильную связь с использованием мобильных терминалов, немалого превосходящих массогабаритными характеристиками современный сотовый телефон. Сегодня эта система, являясь планово-убыточной, используется как коммерческими, так и военными потребителями.

Начало XXI века принесло фантастически амбициозную концепцию низкоорбитальной системы связи Starlink [5]. При высоте орбиты порядка 550 км планируемая численность группировки составляла тысячи КА.

За 10 лет пройден путь от поражающего дерзостью проекта до действующей широкополосной системы связи, для осуществления которой осуществлен запуск более 10000 спутников с использованием специально созданного нового класса ракет-носителей.

Создание нового наземного сегмента, предназначенного для управления орбитальной группировкой и сопряжения космических радиолиний с наземными линиями связи, позволило сформировать новый взгляд на спутниковую связь. Новые технологии позволили обеспечить компактность бортовых устройств при высоких значениях технических характеристик, освоить новые частотные диапазоны, реализовать оригинальные сетевые способы оперативной передачи больших объемов данных.

Сегодня можно отметить, что прогнозы развития космической отрасли, сделанные 30 лет назад, например [6], не оказались пророческими и сильно уступают современному уровню развития космической техники.

Система Starlink не является уникальной в своем роде. Альтернативным решением в классе низкоорбитальных систем связи является система OneWeb, каждый спутник которой (разработан в компании Airbus) весит 147,7 кг, оборудован двумя солнечными батареями, плазменной двигательной установкой и бортовым датчиком спутниковой навигации GPS. Спутники выводятся на высоту 1200 км. Срок службы пять лет. Плановое число КА достигает 600 единиц.

6 февраля 2026 года компания Logos Space Services из Редвуд-Сити (штат Калифорния) получила разрешение Федеральной комиссии связи США (FCC) на развертывание до 4178 спутников широкополосной связи на низкой околоземной орбите (Low-Earth Orbit, LEO).

23 марта 2026 года ракета «Союз-2.1б» с космодрома в Плесецке вывела на орбиту первые 16 серийных аппаратов низкоорбитальной группировки «Рассвет» [7]. С них началось формирование российской спутниковой системы, которую называют отечественным ответом Starlink.

16 февраля 2026 года американская компания AST SpaceMobile успешно развернула BlueBird-6 – свой новейший и самый амбициозный спутник. Площадь его антенной решетки превышает 200 квадратных метров, что делает ее крупнейшей коммерческой системой связи, когда-либо развернутой на низкой околоземной орбите.

Кроме систем, построенных для обеспечения связью наземных пользователей с помощью орбитальных ретрансляторов, разрабатываются и применяются системы для связи с космическими объектами, а также объектами, расположенными и функционирующими на других планетах.

К ним относятся наземные системы радиоперехвата космическими аппаратами, системы связи с экипажами обитаемых спутников, системы связи с автоматическими станциями, функционирующими на орбитах других небесных тел и на их поверхности.

Например, *«Сразу после посадки произведен сеанс радиосвязи с передачей фототелевизионного панорамного изображения, позволившего произвести оценку местности в районе посадки, состояние трапов для схода «Лунохода-1» с перелетной ступени и произвести выбор направления движения на Луне»*, – говорится в документе о первом сеансе радиосвязи с только что прилунившейся станцией.

Сегодня система Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) позволяет астронавтам и ученым на Земле получать данные с марсохода Curiosity и других аппаратов на Марсе.

Этапы космической навигации. Одним из направлений космической связи можно считать системы спутниковой навигации, элементы которых генерируют и излучают в эфир радиосигналы с заданными свойствами, позволяющими сформировать в окружающем пространстве навигационное поле – трехмерно распределенную совокупность параметров сигналов, связанных с пространственно-временными координатами [8].

Развитие космических систем навигации происходило поэтапно. На каждом этапе появлялись новые технологии и разработки, которые позволяли улучшить характеристики систем.

Эволюция систем космической навигации может быть охарактеризована следующей этапностью:

- 1967 – 1976 гг. развернута навигационная система первого поколения на основе КА «Циклон». Менее чем за 10 лет на орбиту было выведено 118 спутников (из них 93 «Циклон-Б»);

- 1976 – 1990 гг. система спутниковой навигации обеспечивается усовершенствованными космическими аппаратами «Цикада» и «Надежда» (в сумме 31 КА).

Определение местоположения объект осуществлял путем длительного приема и измерения координатно-значимых параметров навигационного сигнала. Точность оценок координат составляла десятки километров.

- 1982 – 2004 гг. развернута система второго поколения на базе КА «Глонасс» (запущено всего 88 КА);

- с 2004 года Система ГЛОНАСС реализуется на основе КА «Глонасс-М» и «Глонасс-К».

Местоположение объект осуществляет за счет одновременного приема и измерения координатно-значимых параметров набора навигационных сигналов, высокоточно привязанных к шкале единого времени, формируемой бортовыми квантовыми стандартами частоты. Точность оценок координат составляет единицы метров.

Также на орбитах развернуты космические сегменты глобальных спутниковых навигационных систем: GPS (США), GALILEO (ЕС); BeiDou (Китай) и региональных спутниковых навигационных систем IRNSS (Индия) и QZSS (Япония).

Навигационные системы обеспечивает глобальное покрытие и позволяют объектам определять свое местоположение с высокой точностью, что имеет важное значение в управлении транспортными средствами, мониторинге окружающей среды и широком круге других задач, включая логистическую, спасательную и т.д.

Одним из самостоятельных направлений развития космической навигации стала международная спутниковая поисково-спасательная система Коспас-Сарсат [9], разработанная для оповещения о бедствии и местоположении персональных радиобуев (Коспас) и радиобуев, установленных на судах и самолетах в случае аварийных ситуаций (Сарсат). Система создавалась в 1978 – 1987 годах совместными усилиями СССР, США, Канады и Франции. В 1987 году постановлением правительства отече-

ственная часть системы была принята в эксплуатацию.

Международная программа включает в себя 42 участника:

- 4 Стороны Соглашения, предоставляющие космический сегмент Системы (Канада, Россия, Франция, США);
- 26 Государств, предоставляющие наземный сегмент Системы;
- 10 Государств-пользователей;
- 2 организации – представители услуг наземного сегмента.

В 2015 году в мире насчитывалось более 1,5 млн. буев.

Современные низкоорбитальные системы спутниковой связи способны в качестве дополнительной опции предоставлять потребителям услугу геопозиционирования.

Важным элементом систем космической навигации является наземная сеть радиосредств, прецизионно привязанных к геодезическим координатам. В совокупности с сетью высокоточных часов такая система позволяет постоянно знать текущее положение всех элементов системы, включая космические аппараты, и прогнозировать их движение на заданный интервал времени.

Заключение. Космические системы связи и навигации являются важным достижением человечества в области освоения космоса. Они обеспечивают связь между наземными станциями и космическими аппаратами, а также позволяют определять местоположение объектов на Земле и в космосе.

Развитие космических систем связи и навигации происходит поэтапно. На каждом этапе появляются новые технологии и разработки, которые позволяют улучшить характеристики систем.

Современные тенденции развития космических систем связи и навигации включают в себя разработку более сложных и функциональных систем, увеличение объема передаваемой информации, улучшение точности определения местоположения и т. д. Кроме того, развиваются альтернативные космические системы навигации, которые могут стать дополнением традиционным космическим системам.

Однако формирование прогнозов на длительный срок в этой области является сложной

задачей, что связано с быстрым развитием технологий, появлением новых идей и концепций, а также с неопределенностью в области международного сотрудничества и финансирования космических программ.

Тем не менее, можно с уверенностью сказать, что космические системы связи и навигации будут продолжать развиваться и совершенствоваться, открывая новые возможности для человечества в освоении космоса.

**Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».**

Библиографический список

1. Лукреций Т. О природе вещей. М.: Художественная литература, 1983. 383 с.
2. Циолковский К. Э. Вне Земли: научно-фантастическая повесть / Изд. Калужского общества изучения природы и местного края. Калуга: 1920. 118 с.
3. Циолковский К. Э. Ракета в космическое пространство / Вступ. заметка на нем. яз. А. Л. Чижевского. Калуга: 1-я Гос. типолит., 1924. 32 с.
4. Проект «Орбита»: как в СССР сделали первый спутниковый телевизионный сигнал. [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/aVuzSNACUR5esL4m> (дата обращения – 15.03.2026).
5. Пехтерев С. В., Макаренко С. И., Ковальский А. А. Описательная модель системы спутниковой связи Starlink // Системы управления, связи и безопасности. 2022. № 4. С.190 – 255.
6. Долгосрочные перспективы космической деятельности России (научно-технические и социально-гуманитарные поисковые прогнозы до 2025 года). Москва, 1996.
7. Российский аналог Starlink? Что известно о системе «Рассвет». [Электронный ресурс]. URL: <https://vm.ru/technology/1313258-rossijskij-analog-starlink-chto-izvestno-o-sisteme-rassvet> (дата обращения – 15.03.2026).
8. Сайбель А. Г. Временная основа навигационной координатометрии // Радионавигация и время. 2021. № 7(15). С.105 – 114.
9. Степенко О. А. Поисковая система Коспас-Саргат // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. Том 2. С. 102 – 103.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Дмитрий Константинович Щеглов

*Академик Российской академии естественных наук,
член-корреспондент Российской академии космонавтики
им. К. Э Циолковского,
лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга
в области образования,
автор научного открытия,
кандидат технических наук, доцент*

e-mail: _dk@bk.ru

*Научно-преемственное объединение «Северо-Западный региональный центр
Концерна ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод»*

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова*

В статье рассмотрены особенности применения технологий искусственного интеллекта в ракетно-космической промышленности с учетом ее исторического развития и современных тенденций. Проанализировано становление отрасли, обоснована необходимость внедрения интеллектуальных технологий в процессы проектирования, производства и эксплуатации ракетно-космической техники. Раскрыты ключевые направления использования искусственного интеллекта, включая обработку данных, оптимизацию конструкций, мониторинг технического состояния и автоматизацию работы с документацией. Затронуты этические и социальные вопросы внедрения интеллектуальных систем, которые становятся одним из значимых факторов дальнейшего развития отрасли.

Ключевые слова: *цифровая трансформация, большие данные, топологическая оптимизация, мониторинг технического состояния, распознавание образов, автоматизация проектирования, интеллектуальные системы, изобретательская деятельность.*

Для цитирования: *Щеглов Д. К. Применение технологий искусственного интеллекта в ракетно-космической промышленности // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 78 – 85.*

APPLYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY

D. K. Shcheglov

*Scientific and successor association «North-West regional Center of the Concern
VKO «Almaz – Antey» – Obukhov plant»*

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: The article examines the specific features of applying artificial intelligence technologies in the rocket and space industry, taking into account its historical development and current trends. The formation of the industry is analyzed, and the necessity of integrating intelligent technologies into the processes of design, production, and operation of rocket and space technology is substantiated. The key areas of artificial intelligence application are identified, including data processing, structural optimization, condition monitoring, and automation of documentation processes. Ethical and social issues related to the implementation of intelligent systems are also addressed, as they are becoming one of the significant factors in the further development of the industry.

Keywords: digital transformation, big data, topology optimization, condition monitoring, pattern recognition, design automation, intelligent systems, inventive activity.

For citation: Shcheglov D. K. Applying artificial intelligence technologies in the rocket and space industry // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 78 – 85.

Введение. Современный этап развития ракетно-космической промышленности (РКП) характеризуется усложнением решаемых задач и одновременным расширением ее влияния на экономику, науку и общество. Освоение космического пространства уже не ограничивается сферой фундаментальных исследований или демонстрацией технологических возможностей государства, а приобретает устойчивое стратегическое значение, связанное с обеспечением национальной безопасности, социально-экономического развития и международного взаимодействия. В этих условиях возрастает роль цифровых технологий, среди которых особое место занимает искусственный интеллект (ИИ).

Необходимость развития космической деятельности определяется рядом важных факторов. Например, космические системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) обеспечивают получение данных о состоянии окружающей среды и динамике атмосферных процессов, что имеет принципиальное значение для составления прогнозов погоды различной степени заблаговременности, оперативного мониторинга экологической обстановки, а также глобальных климатических исследований. Различные системы космического назначения играют важную роль и в решении прикладных задач народного хозяйства, включая связь, навигацию, мониторинг природных ресурсов и инфраструктуры. При этом космос остается уникальной средой для проведения научных исследований, стимулирующих развитие смежных отраслей.

Функционирование РКП опирается на сложный комплекс научно-технических решений, включающих разработку ракетных двигателей, создание средств выведения, формирование систем навигации и связи, обеспечение

радиационной защиты, а также разработку технологий входа в атмосферу космических аппаратов (КА) и их посадки. Важным элементом являются системы жизнеобеспечения, предоставляющие возможность реализации длительных пилотируемых космических миссий. Такое множество задач обуславливает высокие требования к надежности и безопасности ракетно-космической техники (РКТ).

Рост сложности, увеличение объемов данных и ужесточение требований к срокам и стоимости разработки ограничивают эффективность традиционных подходов к созданию РКТ. В этих условиях все более востребованными становятся передовые инженерные решения, основанные на применении технологий ИИ. Их использование позволяет не только автоматизировать отдельные процессы, но и изменить логику и саму философию принятия технических и управленческих решений на различных этапах жизненного цикла изделий РКТ.

В связи с этим анализ возможностей применения технологий ИИ в РКП представляет собой чрезвычайно актуальную научно-исследовательскую задачу.

Ретроспективный анализ развития ракетно-космической промышленности. История становления РКП представляет собой последовательный процесс накопления научных знаний, инженерных решений и технологических компетенций, обеспечивших переход от теоретических представлений о межпланетных полетах к их практической реализации. На ранних этапах развитие отрасли было связано с деятельностью выдающихся ученых и инженеров, сформировавших фундаментальные основы методологии проектирования РКТ. Значительный вклад в этот процесс внесли Н. И. Кибальчич, предложивший одну из первых концепций реактивного летательного ап-

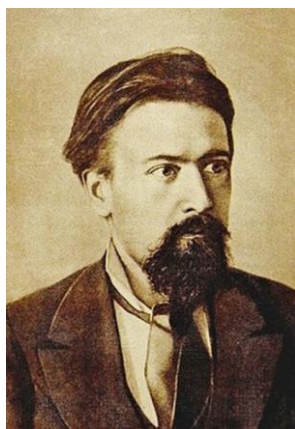
парата, К. Э. Циолковский, обосновавший возможность космических полетов и разработавший основные положения теории реактивного движения, Ф. А. Цандер, работавший по альтернативному направлению космических запусков – с помощью крылатых ракет. Следует отметить и зарубежных исследователей Р. Х. Годдарда и Г. Ю. Оберта, заложивших практические и теоретические основы ракетостроения, а также Вернер фон Брауна, создавшего первые серийные образцы РКТ. В дальнейшем идеи пионеров были развиты в трудах М. К. Тихонравова, В. П. Глушко и С. П. Королева, под руководством которых были реализованы первые успешные запуски искусственных спутников Земли и пилотируемые космические полеты.

Формирование РКП как самостоятельной высокотехнологичной отрасли произошло во второй половине XX века, что было обуслов-

лено как научно-техническим прогрессом, так и геополитическими факторами. Космическая деятельность стала инструментом обеспечения стратегической безопасности, а также важнейшим элементом технологического соревнования ведущих мировых держав.

В этот период были созданы базовые элементы космической инфраструктуры, включая ракетные двигатели различного класса, средства выведения, орбитальные платформы, системы навигации и связи. Параллельно развивались технологии радиационной защиты, системы жизнеобеспечения и технические решения, обеспечивающие безопасный вход космических аппаратов в атмосферу Земли и их посадку.

По мере развития РКП расширялся спектр задач, решаемых с использованием РКТ (рис. 4).



И.И. Кибальчич



К.Э. Циолковский

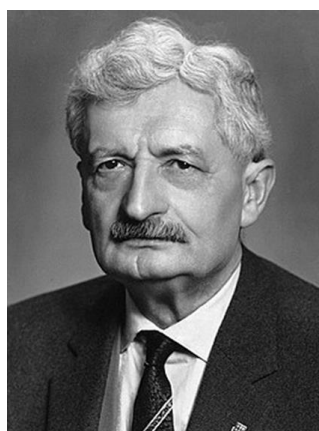


Ф.А. Цандер

Рис. 1. Отечественные основоположники ракетостроения [1–3]



Р. Х. Годдард



Г. Ю. Оберт

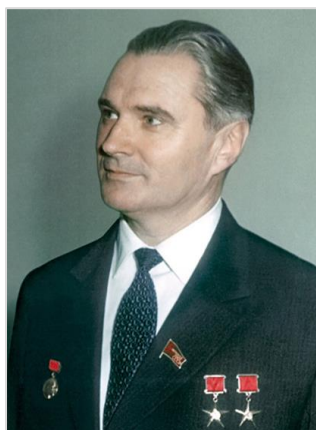


Вернер фон Браун

Рис. 2. Зарубежные создатели ракетно-космической техники [4–6]



М. К. Тихонравов



В. П. Глушко



С. П. Королёв

Рис. 3. Отечественные создатели ракетно-космической техники [7–9]



Рис. 4. Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития Российской Федерации [10]

Как показано на рис. 4, космос стал неотъемлемой частью экономики, обеспечивая функционирование глобальных систем связи и телевидения, навигации и геодезии, а также высокоточного картографирования. Существенное влияние космические технологии оказали на энергетический сектор, строительство, транспорт и машиностроение. Особое значение приобрели данные ДЗЗ, используемые в сельском и лесном хозяйстве, экологическом мониторинге и метеорологии. Таким образом, РКП трансформировалась из узкоспециализированной области в системообразующий фактор развития народного хозяйства.

С течением времени усиливались и специфические особенности РКП. Отрасль характеризуется высокой степенью государственного участия, что обусловлено значительными капитальными затратами и стратегической значимостью реализуемых проектов. Изделия РКТ отличаются исключительной технической сложностью, включающей интеграцию множества взаимосвязанных подсистем, функционирующих в экстремальных условиях. Длительные циклы разработки и производства сочетаются с необходимостью обеспечения предельно высокой надежности и безопасности, что

требует проведения многочисленных экспериментальных исследований.

Важной характеристикой РКП является широкая кооперация предприятий и научных организаций, а также высокий уровень требований к квалификации персонала. Существенное значение имеет защита информации, учитывая как коммерческую, так и оборонную составляющие космической деятельности. Развитие РКТ сопровождается активным использованием методов моделирования и макетирования, позволяющих снижать риски на ранних этапах проектирования. В последние десятилетия усиливается тенденция к коммерциализации космических услуг и трансферу технологий в смежные отрасли, что способствует формированию новых рынков и бизнес-моделей.

Становление и развитие РКП представляет собой сложный многофакторный процесс, в котором научные открытия, инженерные решения и институциональные изменения тесно взаимосвязаны. Накопленные к настоящему времени опыт и технологическая база создают

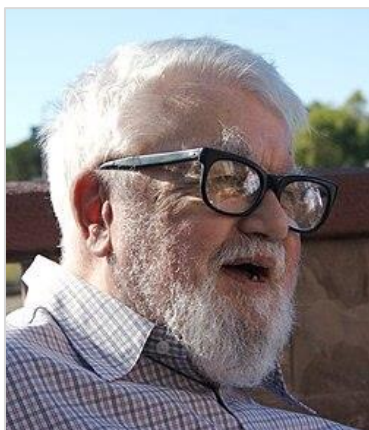


Рис. 5. Джон Маккарти [11]

специфика РКП определяется высокой степенью сложности изделий РКТ, значительными объемами разнородных данных и критическими требованиями к надежности, что предопределяет особую роль ИИ как инструмента повышения эффективности на всех этапах жизненного цикла РКТ. В этой связи формируются различные модели взаимодействия человека и интеллектуальных систем в процессе научно-технического творчества. Наиболее распространенной является модель, в рамках которой ИИ выступает в качестве средства усиления когнитивных возможностей инженера, обеспечивая обработку больших массивов информации и поддержку принятия проектно-конструкторских решений. Одновременно развивается коллаборативное изобретательство,

предпосылки для дальнейшего развития отрасли, в том числе за счет интеграции современных цифровых и интеллектуальных технологий.

Особенности применения технологий искусственного интеллекта в ракетно-космической промышленности. Современный этап цифровой трансформации РКП неразрывно связан с развитием и внедрением технологий ИИ, концептуальные основы которого были сформулированы во второй половине XX века. Сам термин «*искусственный интеллект*» был предложен в 1956 году Джоном Маккарти (рис. 5), а идеи о возможности моделирования интеллектуальной деятельности человека с помощью вычислительных машин получили развитие в работах Алана Тьюринга (рис. 6). С момента своего возникновения данное направление прошло путь от теоретических размышлений к широкому практическому применению в высокотехнологичных отраслях, включая РКП.

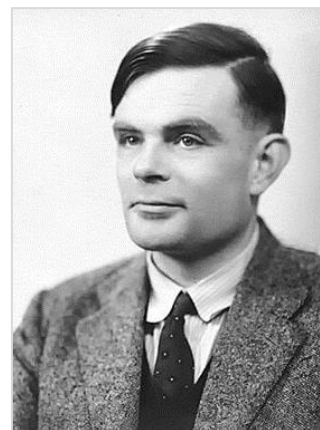


Рис. 6. Алан Тьюринг [12]

предполагающее тесное взаимодействие человека и интеллектуальной системы как единой исследовательской команды. В перспективе рассматривается возможность автономного изобретательства, при котором ИИ выступает в роли самостоятельного агента, способного генерировать новые технические решения, а также формирование гибридных экосистем, объединяющих человека, интеллектуальные алгоритмы и технические устройства в единую адаптивную среду [13].

Ключевым направлением применения ИИ является интеллектуальная обработка больших данных, формируемых на этапах проектирования, производства, испытаний и эксплуатации изделий РКТ. Использование методов описательной аналитики позволяет выявлять зако-

номерности и структурные особенности данных, в то время как прогнозная аналитика обеспечивает возможность предсказания поведения сложных систем и оценки вероятности возникновения нештатных ситуаций. Диагностическая аналитика, в свою очередь, ориентирована на выявление причин отклонений и отказов, что существенно повышает эффективность управления техническим состоянием РКТ [14].

Значительный потенциал ИИ раскрывается в задачах оптимизации конструкций. Применение методов топологической оптимизации позволяет существенно снижать массу силовых

элементов РКТ при сохранении или повышении их прочностных характеристик (рис. 7). Так разработка решетчатых и иных сложных структур, недоступных для традиционных методов проектирования, становится возможной благодаря использованию интеллектуальных алгоритмов. Дополнительные возможности открываются в области аэроупругой оптимизации элементов летательных аппаратов, а также при создании трансформируемых и адаптивных конструкций, способных изменять свои характеристики в зависимости от условий внешней среды [15].

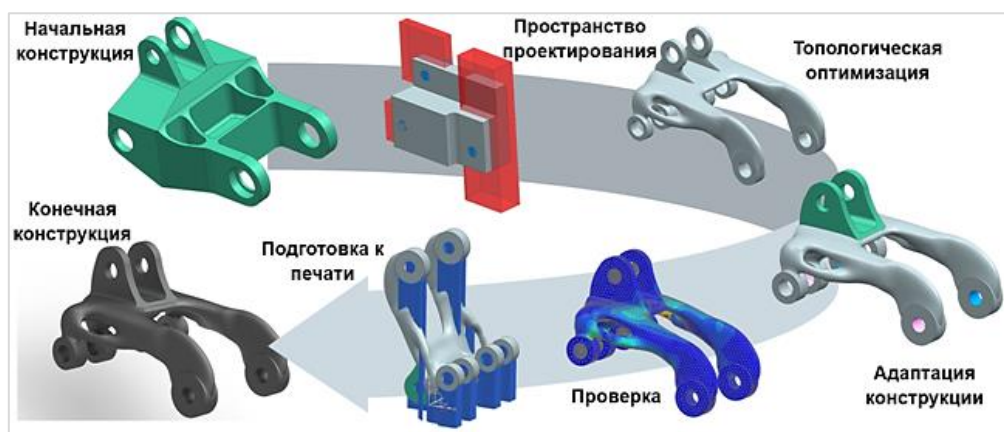


Рис. 7. Топологическая оптимизация [16]

Важным направлением развития РКП является разработка программного обеспечения с использованием интеллектуальных методов, включая современные подходы, ориентированные на ускорение и автоматизацию процесса программирования. В условиях возрастающей сложности программных комплексов, управляющих как РКТ, так и отраслевыми производственными системами, такие подходы позволяют сокращать сроки разработки и снижать вероятность ошибок, обеспечивая при этом необходимый уровень надежности техники.

Особую роль ИИ в РКП играет в системах мониторинга технического состояния изделий РКТ и средств их производства, где применение интеллектуальных технологий позволяет реализовывать переход от регламентного обслуживания к обслуживанию по фактическому и прогнозному состоянию. Интеллектуальные алгоритмы обеспечивают непрерывный анализ параметров технологических процессов и функционирования РКТ, выявление скрытых дефектов и прогнозирование остаточного ресурса, что способствует повышению безопасности производства и эксплуатации, а также снижению финансовых затрат [17].

Широкое распространение в РКП получили технологии распознавания образов, используемые в задачах контроля качества и дефектоскопии материалов, где они обеспечивают высокую точность выявления микродефектов [18]. Аналогичные методы применяются при обработке данных ДЗЗ и радиолокационных изображений, позволяя автоматически выделять значимые объекты и явления. Кроме того, системы распознавания используются в задачах обеспечения безопасности, включая контроль доступа к критически важным объектам инфраструктуры.

Не менее значимым является применение ИИ в обработке организационно-технических и нормативных документов. Интеллектуальные системы позволяют автоматизировать подготовку документации на основе заданных шаблонов, осуществлять семантический поиск по большим массивам текстовой информации и проводить автоматическую проверку документов на соответствие установленным требованиям. Это существенно повышает эффективность управленческих процессов и снижает вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором [19].

Вместе с тем внедрение ИИ в РКП сопряжено рядом глобальных этических и соци-

альных вопросов. В частности, определения авторства и прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданных с участием или при непосредственном использовании ИИ. Существенные изменения претерпевает рынок труда, где возрастает спрос на специалистов, обладающих междисциплинарными компетенциями, и одновременно сокращается потребность в ряде традиционных профессий. Дополнительные риски связаны с обоснованием принимаемых системами ИИ решений, а также с возможными культурно-антропологическими последствиями трансформации роли человека в научно-техническом творчестве.

Таким образом, дальнейшее развитие и интеграция технологий ИИ способна существенно повысить эффективность работы РКП, одновременно формируя новые научные и практические задачи, требующие системного осмысления.

Заключение. Развитие РКП на современном этапе связано с переходом к новым технологическим решениям, среди которых ключевое место занимают технологии ИИ. Их применение позволяет повысить эффективность управления процессами проектирования, производства и эксплуатации изделий РКТ.

Интеграция интеллектуальных технологий на всех этапах жизненного цикла изделий РКТ создает предпосылки для формирования адаптивных технических систем и повышения эффективности работы отрасли в целом. Вместе с тем, сохраняются ограничения, связанные с интерпретируемостью алгоритмов ИИ, их нормативным регулированием и вопросами информационной безопасности.

Дополнительного внимания требует трансформация кадровой структуры РКП и развитие междисциплинарных компетенций. Также актуальны вопросы этики и распределения ответственности при использовании ИИ.

В целом внедрение технологий ИИ в РКП следует рассматривать как одно из стратегических направлений развития отрасли, способное обеспечить дальнейший рост ее научного и технологического потенциала.

*Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».*

Библиографический список

1. Кто и когда впервые додумался о полете в космос? // *bolshoyvopros.ru*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bolshoyvopros.ru/questions/3803044->

[kto-i-kogda-vpervye-dodumalsja-ob-polete-v-kosmos.html?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera](https://www.bolshoyvopros.ru/questions/3803044-kto-i-kogda-vpervye-dodumalsja-ob-polete-v-kosmos.html?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera). (дата обращения: 23.04.2026).

2. Первый в космосе. // *soiro64.ru*. [Электронный ресурс]. URL: https://soiro64.ru/2024/09/17/pervyj-v-kosmose/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

3. Вклад Цандера и Кондратюка в космическую науку // *jazzophrenia.ru*. [Электронный ресурс]. URL: https://jazzophrenia.ru/mudrost-v-detalyah/tsander-fridrih-arturovich-i-kondratyuk-yuriy.php?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

4. Годдард Роберт // Википедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Годдард,_Роберт?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

5. Оберт Герман // *руни.рф*. [Электронный ресурс]. URL: https://руни.рф/Оберт_Герман?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

6. Вернер фон Браун: как ученый Гитлера стал американским Королём? // *livejournal.com*. [Электронный ресурс]. URL: https://staryiy.livejournal.com/7302474.html?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

7. *Томский В. С.* Неизвестный Король: главный конструктор будущего. М.: Яуза, Эксмо, 2011. 285 с.

8. Valentin Glushko (Space Race Didn't End) // *althistory.fandom.com*. [Электронный ресурс]. URL: [https://althistory.fandom.com/wiki/Valentin_Glushko_\(Space_Race_Didn%27t_End\)?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera](https://althistory.fandom.com/wiki/Valentin_Glushko_(Space_Race_Didn%27t_End)?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera). (дата обращения: 23.04.2026).

9. Биография Сергея Королева // *rgnr.ru*. [Электронный ресурс]. URL: https://rgnr.ru/biografia-sergea-koroleva-biografia-koroleva-sp-foto-video/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

10. *Щеглов Д. К., Марков Е. П.* Управление инновационными проектами в ракетно-космической промышленности: учебное пособие. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова. 2019. 204 с.

11. Маккарти Джон // Википедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Маккарти,_Джон?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

12. Bletchley Park codebreaking site and working home of Cambridge-educated Alan Turing to house new cybersecurity college // *cambridge-news.co.uk*. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cambridge-news.co.uk/news/cambridge-news/bletchley-park-codebreaking-site-working-12245512?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

13. *Щеглов Д. К.* Концептуальная модель процесса цифрового проектирования объектов ракетно-космической техники // *Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук*. 2026. № 1 (141). С. 57 – 62.

14. *Щеглов Д. К.* Применение технологий анализа больших данных в процессах организации проект-

но-конструкторских работ // Автоматизация. Современные технологии. 2024. Т. 78. № 5. С. 201 – 208.

15. Щеглов Д. К., Суровцева Т. Г., Ещенко М. Н., Ухов А. А. Возможное применение искусственного интеллекта в судостроении и судоремонте // Судостроение. 2024. № 3 (874). С. 52 – 56.

16. Аддитивные технологии в Siemens NX CAM // rgnr.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=19736&utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera. (дата обращения: 23.04.2026).

17. Щеглов Д. К., Ещенко М. Н., Борина А. П., Ухов А. А. Теоретические основы применения концепции цифровых двойников для создания интеллектуальной системы мониторинга технического состояния и обслуживания сложной наукоемкой продукции // Судостроение. 2023. № 5 (870). С. 21 – 26.

18. Щеглов Д. К., Кузнецова Е. С. Цифровой двойник как инструмент прогнозирования состояния сервисной аппаратуры в производстве электронной техники // В книге: Искусственный интеллект и большие данные в технических, промышленных, природных и социальных системах. Тезисы докладов Международной конференции. Саров: 2025. С. 181 – 183.

19. Щеглов Д. К., Федоров Д. А., Сайбель А. Г. Анализ возможности применения технологий искусственного интеллекта для прогнозирования тенденций развития промышленного производства // Автоматизация в промышленности. 2023. № 4. С. 58 – 64.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА



Алексей Дмитриевич Шматко

*Академик Российской академии естественных наук,
член-корреспондент Российской академии образования,
лауреат Премии Правительства Санкт-Петербурга
за выдающиеся научные результаты
в области науки и техники
доктор экономических наук, профессор*

e-mail: shmat2000@yandex.ru

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова*

Статья посвящена системному анализу экономических проблем освоения космоса в условиях глобального роста космического рынка (более \$600 млрд.) и сохранения высоких входных барьеров. Рассматриваются фундаментальные особенности космической отрасли, порождающие проблемы невозвратных затрат, длительных инвестиционных циклов, высоких транзакционных издержек и «голландской болезни» монопольного госфинансирования. На основе данных 2024–2026 годов выявляются глобальные диспропорции: милитаризация бюджетов (более 54% военных расходов), доминирование США (59% мировых госрасходов), раздробленность Европы и критическое отставание России (бюджет ~\$4 млрд.). Отдельно анализируются специфические проблемы российской космонавтики: падение выручки госкорпораций на 84%, износ основных фондов (лишь 20% активов младше 10 лет), кадровое старение (средний возраст инженеров >50 лет), санкционная изоляция (более 8500 ограничений) и отсутствие частной конкуренции. Рассматриваются также неучтенные издержки космического мусора (более 100 млн фрагментов) и институциональные риски, связанные с правовой неопределенностью собственности на внеземные ресурсы. В заключение предлагаются пути решения: контракты полного жизненного цикла, стимулирование частного сектора, обновление фондов и создание экономики замкнутого цикла на орбите. Делается вывод о том, что без системных реформ российская космонавтика рискует потерять технологический суверенитет и экономическую эффективность.

Ключевые слова: экономика космоса, космическая отрасль, коммерциализация космоса, невозвратные затраты (*sunk cost*), транзакционные издержки, космический мусор, «голландская болезнь», государственное финансирование космоса, частно-государственное партнерство, «Роскосмос», космическая безопасность, правовое регулирование космоса, космический туризм, добыча ресурсов на астероидах, орбитальная энергетика, международная кооперация, технологический суверенитет, Россия, США, Китай, Европейское космическое агентство (ESA).

Для цитирования: Шматко А. Д. Экономические проблемы освоения космоса // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 86 – 91.

ECONOMIC PROBLEMS OF SPACE EXPLORATION

A. D. Shmatko

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article is devoted to a systematic analysis of the economic problems of space exploration in the context of the global growth of the space market (over \$600 billion) and the persistence of high entry barriers. The fundamental features of the space industry that generate problems of non-refundable costs, long investment cycles, high transaction costs and the "Dutch disease" of monopolistic government financing are considered. Based on the data from 2024-2026, global imbalances are revealed: the militarization of budgets (more than 54% of military spending), the dominance of the United States (59% of global government spending), the fragmentation of Europe and the critical lag of Russia (budget ~ \$4 billion). The specific problems of the Russian space industry are analyzed separately: an 84% drop in revenue from state corporations, depreciation of fixed assets (only 20% of assets are under 10 years old), personnel aging (the average age of engineers is >50 years), sanctioned isolation (more than 8,500 restrictions) and lack of private competition. The unaccounted-for costs of space debris (over 100 million fragments) and the institutional risks associated with the legal uncertainty of ownership of extraterrestrial resources are also considered. In conclusion, solutions are proposed: full-life cycle contracts, stimulating the private sector, updating funds and creating a closed-loop economy in orbit. It is concluded that without systemic reforms, the Russian space industry risks losing technological sovereignty and economic efficiency.*

Keywords: *space economy, space industry, commercialization of space, sunk cost, transaction costs, space debris, «Dutch disease», public financing of space, public-private partnership, Roscosmos, space security, legal regulation of space, space tourism, resource extraction on asteroids, orbital energy, international cooperation, technological sovereignty, Russia, USA, China, European Space Agency (ESA).*

For citation: Shmatko A. D. Economic Problems of Space Exploration // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 86 – 91.

Введение. Космонавтика прошла путь от гонки сверхдержав (СССР/США) до глобальной экономической деятельности. Сегодня в освоение космоса вовлечены более 80 стран, действует около 70 национальных агентств. Космические технологии стали основой связи, навигации и безопасности по всему миру. Вместе с тем космос остается экстремально дорогой сферой из-за высокой стоимости запусков, длительных инвестиционных циклов и технологических рисков.

Целью настоящей статьи является систематизация и анализ ключевых экономических проблем освоения космоса на глобальном уровне и в России, выявить их структурные причины, а также предложить экономически обоснованные механизмы их преодоления.

Практическая значимость работы заключается в том, что его результаты могут быть использованы:

- органами государственной власти – при разработке стратегий финансирования космической деятельности, распределении бюджетных ассигнований и формировании государственных космических программ;

- госкорпорациями (в первую очередь «Роскосмосом») — для оптимизации операционной деятельности, снижения транзакционных издержек и повышения эффективности использования основных фондов;

- частными космическими компаниями и инвесторами – для оценки рисков входа на рынок, выбора перспективных ниш (космический туризм, добыча ресурсов, орбитальная энергетика) и формирования стратегий частно-государственного партнерства;

- научно-исследовательскими организациями – как основа для дальнейших исследований в области экономики космоса, включая моделирование рынков, анализ инвестиционных циклов и разработку методов оценки внеземных ресурсов;

- международными организациями – при разработке норм регулирования космической деятельности, включая правила утилизации космического мусора, стандарты безопасности и правовые режимы собственности на добытые ресурсы.

Природа экономических проблем отрасли. Освоение космоса – это единая си-

стема социальных и экономических процессов. Однако космическая экономика обладает специфическими чертами, которые создают фундаментальные проблемы:

1. Научоемкость производства – требует передовых знаний и технологий, что удорожает вход на рынок.

2. Высокие транзакционные издержки – стоимость подготовки контрактов, страховки и юридического сопровождения космических запусков предельно высока.

3. Проблема «невозвратных затрат» (Sunk Cost) – если ракета взрывается на старте, миллиарды рублей сгорают безвозвратно. Это сдерживает страховые компании и частных инвесторов.

4. Длительный цикл оборота капитала – задача от вложений наступает через 5...10...15

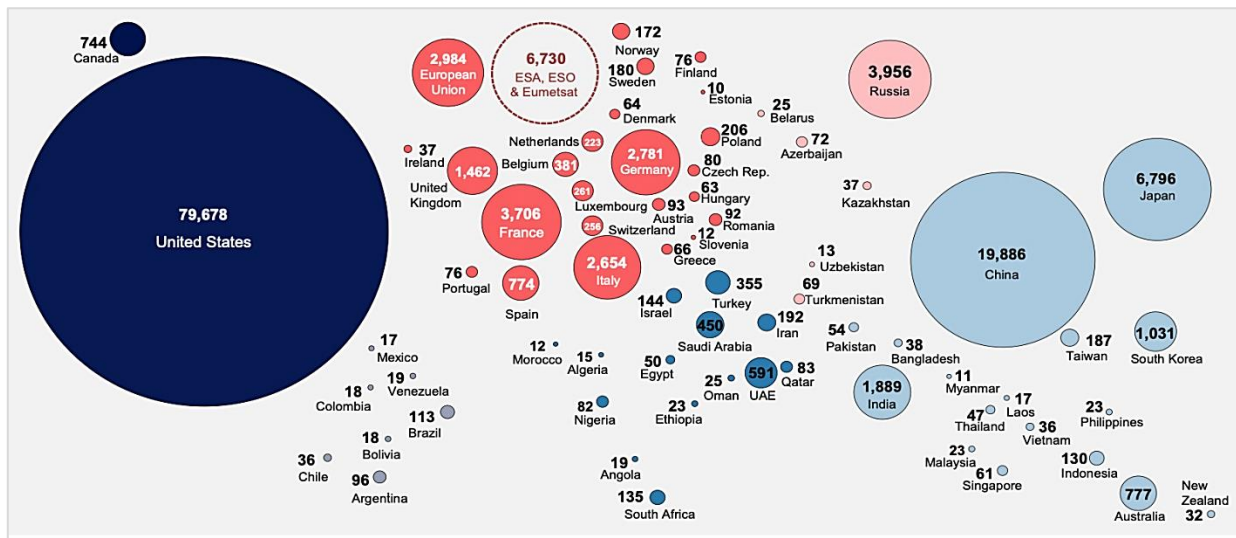
лет. Лунная экономика требует горизонта планирования 50 – 100 лет [1].

5. Риск «Голландской болезни» в отрасли – государство дает деньги, но отсутствие конкуренции снижает эффективность их использования.

6. Масштабные капиталовложения – бюджеты исчисляются миллиардами при продолжительных стадиях разработки продукта.

Глобальные диспропорции как источник проблем

В 2024 году глобальные государственные расходы на космос превысили \$130 млрд., при этом более 85% инвестиций сосредоточены у США, Китая, Японии, Франции и России (рис. 1).



мусора [8]. При этом международных договоренностей об обязательной уборке орбиты не существует [3].

2. Институциональная проблема прав собственности. Старое космическое право (1967 г.) не описывает права частной собственности на астероиды или добытые ресурсы. Это делает проекты по добыче воды или металлов экономически бессмысленными – нельзя получить возврат инвестиций (ROI) на то, что юридически тебе не принадлежит.

3. Проблема инвестиционных разрывов. В Европе средний объем финансирования на один космический стартап составляет чуть бо-

лее \$48 млн., тогда как в США – около \$317 млн., а в Китае – более \$195 млн. [10]. 42% ведущих европейских космических стартапов привлекли менее \$10 млн. [10].

Специфические экономические проблемы России в космосе. Проблемы, перечисленные выше, актуальны для всей мировой космонавтики. Однако в России они усугубляются институциональными и историческими факторами: санкции, отключение от SWIFT / страховых рынков, хроническое недофинансирование, монополия «Роскосмоса» и отсутствие частной конкуренции (рис. 2).

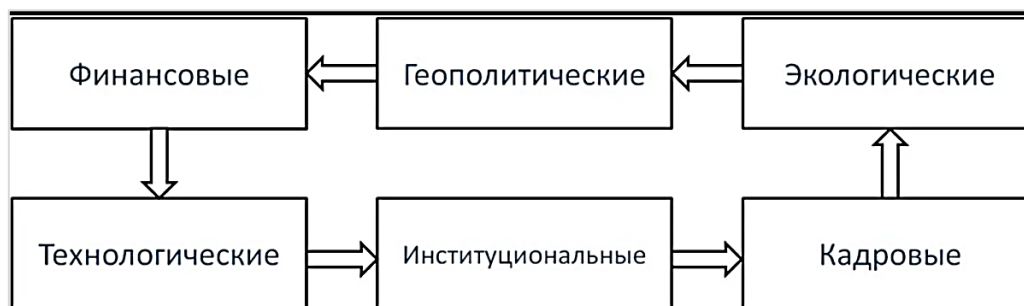


Рис. 2. Экономические проблемы российской космонавтики

Финансовые проблемы (убытки и ликвидность):

- Убытки ключевых предприятий. Чистый убыток корпорации «Энергия» за первую половину 2025 года составил 458 млн. рублей [4], [9]. Состояние предприятия оценивается как критическое [9].

- Низкая эффективность госинвестиций. Объем «замороженных» (неосвоенных) средств остается высоким. При этом, по оценкам, годовая потребность «Роскосмоса» только на космическую съемку составляет 9 трлн. рублей, что превышает одну пятую федерального бюджета, тогда как на 2026 год запланировано лишь 5 млрд. рублей [4, 9].

- Арендная плата как утечка капитала. Ежегодные \$115 млн. за Байконур – это чистый отток денег за границу без создания актива на территории РФ.

Инфраструктурные проблемы:

- Сокращение финансирования науки. Расходы на гражданскую науку в России упали до 0,36% ВВП в 2024 – 2025 гг., что на 25% ниже допандемийного уровня [6].

- Экономика аварий. После провала «Луны-25» (август 2023 года) запуск «Луны-26» перенесен на 2028 год, а миссия «Венера-Д» – на 2036 год вместо планировавшегося 2029-го [4, 9]. Каждый перенос и авария ведут к прямым убыткам и упущенной выгоде.

Кадровые проблемы:

- Старение персонала. Средний возраст инженеров и научных сотрудников > 50 лет (в НИИ доходит до 60 лет).

- Дефицит молодежи. Согласно опросам, 58% россиян считают научные знания «не необходимыми» в повседневной жизни [6]. Падение престижа профессии ведет к оттоку талантов.

- Риск утраты научных школ. Уход опытных специалистов грозит безвозвратной потерей научно-технического потенциала.

Геополитические проблемы:

- Санкционное давление. С 2022 года количество санкций против РФ резко выросло (более 8500 новых ограничений), что затрудняет импорт комплектующих и международное сотрудничество.

- Изоляция. В то время как США консолидируют более 40 стран в программе «Артемиды», а Китай развивает проект Международной научно-исследовательской лунной станции (ILRS) с участием России, фактического технологического обмена не происходит [1].

Институциональная проблема (отсутствие частной инициативы):

- Монополизация. Доминирование государства подавляет конкуренцию. В России лишь 5% частных SpaceTech-компаний разрабатывают решения для орбитальной и лунной экономики [1]. Отсутствует среда, аналогичная

американской, где SpaceX и Rocket Lab конкурируют за госзаказы.

- Правовая неопределенность в российском законодательстве в отношении частной космической деятельности и прав на добытые ресурсы.

Проблемы коммерциализации как отдельный блок. Коммерциализация космоса – это переход от государственного к частному освоению, ориентированному на прибыль. Однако и здесь существуют острые экономические проблемы:

- Лунная экономика: Среднегодовые темпы роста инвестиций в лунные стартапы составляют 45–50%, однако у 40% таких компаний возраст менее 5 лет, а почти у половины выручка нулевая или не превышает \$1 млн. [1]. США обсуждают выделение на освоение Луны до \$10 млрд в 2026 году, тогда как возможности России по господдержке «на порядок ниже» [1].

- Космический туризм (\$55–88 млн за полет) – проблема недоступности для массового рынка и отсутствия устойчивого спроса.

- Орбитальная энергетика – проблема колоссальных начальных инвестиций при неясном сроке окупаемости. США планируют развернуть работающую ядерную энергоустановку на Луне к первому кварталу 2030 года, тогда как российско-китайский проект аналогичного реактора запланирован лишь на 2033–2035 годы [9].

- Регуляторные риски: Глобальный бум концепций коммерческого космоса столкнулся с «антипузырем» регулирования – Китай, США и ЕС ужесточают правила, требуя от компаний реальной выручки, лицензий и технологий, отсеивая «пустые» стартапы [5].

Пути решения экономических проблем. Для сохранения статуса космической державы необходимы системные меры, которые подтверждаются мировым опытом:

1. Контракты полного жизненного цикла. Переход от оплаты «за пуск» к оплате «за результат» (услуга связи, а не ракета) – это стимулирует экономить ресурсы и решает проблему невозвратных затрат.

2. Стимулирование частного сектора и венчурного капитала. Госзаказ должен распределяться среди малых инновационных фирм. Как показывает европейский опыт, без притока частного капитала (средняя сделка в Европе в 6 раз меньше, чем в США) невозможно догнать лидеров [10].

3. Обновление основных фондов. Амортизационная премия для предприятий космоса,

чтобы они могли быстрее списывать старые станки и покупать новые.

4. Утилитарный подход к науке. Финансировать проекты с понятным экономическим эффектом (связь, навигация, ДЗЗ). В России, где доля ВВП на науку упала до 0,36%, необходим пересмотр приоритетов [6].

5. Создание «экономики замкнутого цикла» в космосе. Инвестиции в технологии уборки мусора и дозаправки на орбите. Исследования показывают, что переработка мусора на орбите может быть экономически выгодной (с учетом стоимости запуска с Земли около \$1500 за кг), если перераспределять экономию от снижения рисков между операторами и уборщиками [3].

6. Международная кооперация и унификация стандартов. Совместные программы, обмен технологиями, международные стандарты безопасности (как в случае с ошибкой конвертации единиц у Mars Climate Orbiter) – обязательное условие снижения издержек.

Заключение. Экономические проблемы освоения космоса носят системный характер: от невозвратных затрат и транзакционных издержек до космического мусора и правовой неопределенности. В мире эти проблемы частично решаются через частную инициативу, мощный венчурный капитал (особенно в США и Китае) и международную кооперацию.

В России ситуация усугубляется падением финансирования науки до исторических минимумов, убыточностью ключевых предприятий («Энергия»), санкционной изоляцией и отсутствием конкурентной частной среды (лишь 5% SpaceTech-компаний ориентированы на новые рынки) [1, 4, 6]. Без перехода к контрактам «за результат», обновления инфраструктуры, привлечения частного капитала и изменения отношения общества к науке (58% россиян не видят в ней необходимости) [6] российская космонавтика рискует окончательно потерять экономическую эффективность и технологический суверенитет. Время на «разгон» сокращается – к середине века пилотируемые лунные миссии могут стать нормой, но уже без участия России [1].

*Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».*

Библиографический список

1. Раевская А. Лунная экономика набирает скорость // Эксперт, 09.04.2026.

2. На космическую деятельность в 2025-2027 годы планируется выделить из бюджета 942,3 млрд // Russian Space Science Internet – ТАСС, 01.10.2024.

3. Ученые рассказали, что очистку орбиты от мусора можно сделать выгодным бизнесом // Prokosmos.ru, 06.12.2025.

4. Russia's Space Industry Is Deorbiting // Foreign Intelligence Service of Ukraine, 02.12.2025.

5. «全球商业航天概念炒作与政策规制研究». 非研公社, 17.01.2026.

6. Russia's Scientific Decline Has Hit Rock Bottom // Foreign Intelligence Service of Ukraine, 17.04.2026.

7. Приложение 20 к Федеральному закону «О федеральном бюджете на 2024 год и на плановый

период 2025 и 2026 годов» (ФЦП «Развитие космодромов» и ФКП). ГАРАНТ.

8. Colvin, Karcz, Wusk; Locke et al // Cost-Benefit Analysis of Debris Risk Reduction Portfolios. NASA Technical Reports Server, June 2025.

9. Russia's space industry faces crisis // Odessa Journal, 02.12.2025.

10. Rethinking Europe's Space Strategy for the 21st Century // ECIPE (European Centre for International Political Economy), 15.04.2026.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ НАУКОЕМКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА



Артем Алексеевич Левихин

*Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга
в области образования, советник РАЕН,
декан факультета «Ракетно-космическая техника» БГТУ
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
кандидат технических наук, доцент*

e-mail: levihin_aa@voenmeh.ru

А. А. Русина

канд. техн. наук

e-mail: rusina_aa@voenmeh.ru

А. А. Киршина

e-mail: kirshina_aa@voenmeh.ru

**Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**

В статье рассматриваются модели подготовки высококвалифицированных специалистов для высокотехнологичных отраслей промышленности: традиционная, основанная на схеме «школа – вуз – предприятие», и новая модель, предусматривающая «бесшовную» подготовку инженеров нового поколения. На примере авиационного двигателестроения показано, как реализуется второй подход, включающий создание гибкой практико-ориентированной модели профильного обучения инженерной специальности, поиск и отбор абитуриентов, начиная со школы, привлечение обучающихся к научно-исследовательской работе.

Ключевые слова: *высокотехнологичное предприятие, авиационное двигателестроение, «бесшовная» подготовка специалистов, инженерные классы, проект «СкайТех», БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, АО «ОДК-Климов».*

Для цитирования: Левихин А. А., Русина А. А., Киршина А. А. Современные тенденции подготовки высококвалифицированных кадров для наукоемких предприятий на примере авиадвигателестроительной отрасли Санкт-Петербурга // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 92 – 100.

**CURRENT TRENDS IN THE TRAINING OF HIGHLY QUALIFIED PERSONNEL
FOR HIGH-TECH ENTERPRISES USING THE EXAMPLE OF THE AIRCRAFT ENGINE
INDUSTRY IN ST. PETERSBURG**

A. A. Levihin, A. A. Rusina, A. A. Kirshina

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article examines the models of training highly qualified specialists for high-tech industries: the traditional one based on the «school – university – enterprise» scheme, and the new model provid-*

ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета. 2026. № 2

ing for the «seamless» training of engineers of a new generation. Using the example of the aviation engine industry, it is shown how the second approach is implemented, which includes the creation of a flexible practice-oriented model of specialized engineering training, the search and selection of applicants starting from school, and the involvement of students in research work.

Keywords: high-tech enterprise, aviation engine building, «seamless» training of specialists, engineering classes, the SkytEch project, BSTU VOENMEH named after D. F. Ustinov, JSC ODK-Klimov.

For citation: Levihin A. A., Rusina A. A., Kirshina A. A. Current trends in the training of highly qualified personnel for high-tech enterprises using the example of the aircraft engine industry in St. Petersburg // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 92 – 100.

На современном этапе развития российской экономики многим отраслям, включая сферу инженерного образования, предстоит отвечать на глобальные вызовы и соответствовать стремительному развитию наукоемких технологий. Дискриминационные условия экономического, финансового, технологического взаимодействия, установленные по отношению к России рядом иностранных государств, предельно четко актуализировали необходимость ускоренного замещения импортной техники и технологий, восстановления наукоемких отраслей промышленности и возрождения российской школы инженерного образования [1]. Фундаментальные изменения в мировой экономике и глобальной архитектуре предъявляют новые требования к специалистам высокотехнологичных отраслей. Развитие кадрового потенциала предполагает не просто умение жить и работать в условиях неопределенности, а развивая готовность к будущему превращать неопределенность в возможность [2]. Современному высокотехнологическому наукоемкому производству нужны не просто инженеры, а одаренные, талантливые и инициативные специалисты. Для обучения и воспитания таких специалистов необходимы особые организационные решения, глубокая интеграция образования и промышленности, работа «в команде».

Хорошо зарекомендовавшая себя модель «школа – образовательная организация – предприятие» нуждается в качественно новом напол-

нении каждого этапа: поиск талантливых школьников с техническим складом ума, мотивированных к инженерной деятельности, их ранняя профориентация, помощь в определении «профессионального трека», комплексная подготовка, включающая организованную внеурочную деятельность, передовые методы обучения в университете, которые позволят студентам получать востребованные на современном высокотехнологичном производстве знания и навыки, проактивная позиция предприятия, которое является не просто потребителем, но и непосредственным участником на каждом этапе.

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и Государственная корпорация «Ростех» – АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» – АО «ОДК-Климов» реализуют уникальное для Санкт-Петербурга организационное решение, предполагающее «бесшовную» подготовку инженеров нового поколения для предприятий авиационного двигателестроения, включающуюся в связке проекта «Инженерные классы ОДК-Климов», проекта для учащихся 8 – 11 классов «СкайТех», реализации методологии Государственной корпорации «Ростех» по подготовке мультиквалифицированных специалистов-высококвалифицированных рабочих кадров и образовательного трека «Крылья Ростеха» с последующим трудоустройством и трудовой деятельностью участников вышеописанных проектов в АО «ОДК-Климов» [5].



Рис.1. Модель подготовки инженерных кадров

Авиационное двигателестроение требует большого количества высококвалифицированного персонала: конструкторов, технологов, расчетчиков, производственных рабочих и специалистов различных направлений. Сегодня на предприятии работает более 5 000 человек. Рост производства, номенклатуры разрабатываемых решений привел к потребности АО «ОДК-Климов» в современных, компетентных специалистах, сразу готовых включиться в работу на предприятии. Понимая важность кадровой политики, АО «ОДК-Климов» занимается на протяжении 15 лет подготовкой таких кадров в тесном сотрудничестве с ведущими профессиональными образовательными организациями и образовательными организациями высшего образования Санкт-Петербурга, а с 2022 года – и с общеобразовательными организациями Санкт-Петербурга.

Профессиональное самоопределение, выбор профессии и путей достижения занимает одно из ведущих мест в структуре самосознания личности, особенно в подростковый, юношеский период. Профессиональное информирование, мотивация, профессиональная диагностика, подбор траекторий профессионального развития, самостоятельный и ответственный выбор – ключевые шаги в подготовке кадров для новой экономики.

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и АО «ОДК-Климов» запустили проект «Инженерные классы ОДК-Климов» в 2021 году [3, 6, 11].

Цель создания инженерных классов – развитие предпрофильных и профильных классов, реализующих естественно-научный профиль инженерной направленности.

Задачи проекта:

- создание гибкой практико-ориентированной модели профильного обучения для качественной подготовки обучающихся к освоению будущей профессии по инженерной специальности;
- поиск и отбор «своего» абитуриента еще со школы, способного и желающего осваивать инженерные профессии в образовательных организациях в интересах авиадвигателестроительной отрасли;
- привлечение обучающихся к научно-исследовательской работе.

У участников проекта формируется инженерное мышление, практические навыки в компетенциях «Обслуживание авиационной техники», «Производство авиационной техники».

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова организует для обучающихся профильную зим-

нюю и летнюю инженерные школы – «Авиастроительные смены в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» [10]. Программа инженерной школы организуется по принципу дополнительных внеклассных занятий, предполагающих:

- развитие творческой инициативы, повышение познавательного интереса учащихся общеобразовательных организаций;
- распространение и популяризация научных знаний среди молодежи;
- ознакомление с инновационной деятельностью БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
- обеспечение доступности современной образовательной среды для учащихся общеобразовательных организаций Санкт-Петербурга;
- формирование системного представления о современных технологиях производства;
- обучение применению знаний, умений и навыков, полученных при изучении общеобразовательных предметов: математики, физики, информатики и технологии;
- ознакомление с инженерными технологиями;
- развитие технического образа мышления и навыков командной работы.

Для учащихся организуются экскурсии по факультету А «Ракетно-космической техники», занятия по физике, математике и основам инженерной графики с фокусировкой на решении прикладных задач аэрокосмической отрасли, а также лекционные и практические занятия на кафедре А8 «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», где участники проекта знакомятся с конструкциями и устройством широкой номенклатуры ракетных и авиационных двигателей, в том числе авиационные: Аи-25, ТВ2-117, ТВ3-117, РД-900, ТА-6А, РД-9Б; жидкостные ракетные двигатели: 5Д67, 8Д419, 8Д44, РД-301, РД-107, 4Д55, РД-253; РДТТ: Р-31, пороховой аккумулятор давления ракеты РСД-10 «Пионер», авиационные твердотопливные ускорители.

АО «ОДК-Климов» проводит мастер-классы, создает бренд-зоны в образовательных организациях, ведет дополнительную просветительскую работу по обсуждению с организациями, учащимися и их родителями возможных треков обучения и развития.

Конкурс на обучение в инженерных классах составляет 2,2 – 2,4 человека на место.

В развитие проекта с 2023 года у инженерных классов появился второй академический партнер – Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого.

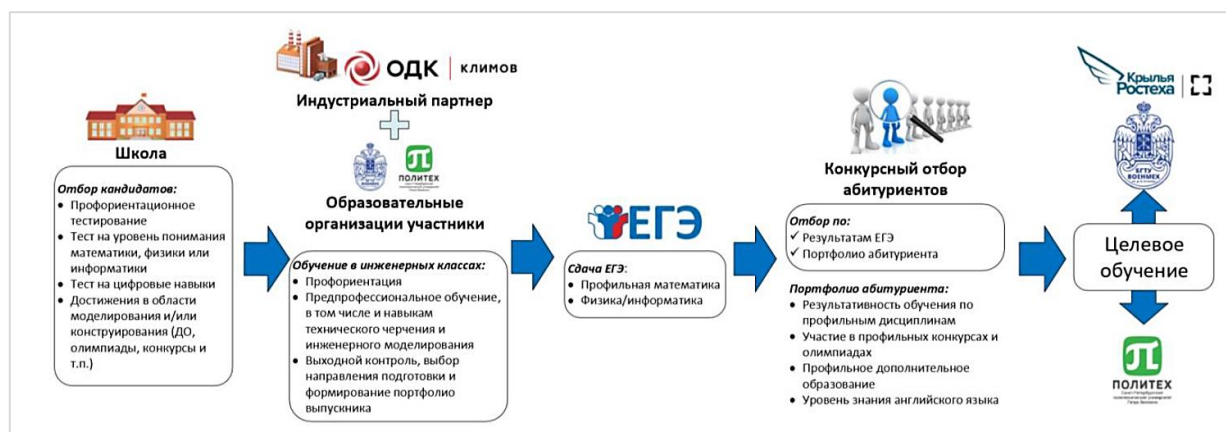


Рис. 2. Схема организации проекта Инженерные классы



Рис. 3. Процесс обучения в проекте Скайтех



Рис.4. Ключевые профильные образовательные организации высшего образования

С 1 сентября 2024 года профориентационная работа расширилась проектом «СкайТех», направленным на погружение школьников в современное инженерное дело. Участниками проекта стали ученики 8-11 классов физико-математических классов ГБОУ СОШ 518, которые добились успехов в точных профильных предметах, проектной деятельности, активно участвуют в инженерных конкурсах и олимпиадах. В рамках обучения ребята осваивают навыки конструирования, чтения чертежей, создания чертежей, прототипирования, 3D-моделирования и аддитивных технологий под руководством преподавателей и студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова. Результатом данного проекта в конце года будет созданная учениками модель авиационного газотурбинного двигателя, распечатанная на 3D принтерах школы [12].

В настоящее время в проекте «Инженерные классы ОДК-Климов» участвуют 2 образовательные организации высшего образования и 11

общеобразовательных организаций, а в проекте «СкайТех» – взаимодействуют АО «ОДК-Климов», БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и ГБОУ СОШ 518.

К основным результатам работы проектов «Инженерные классы ОДК-Климов» и «СкайТех» можно отнести формирование единой информационно-образовательной среды между школами, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и АО «ОДК-Климов», формирование высококачественного целевого набора студентов программы «Крылья Ростеха». Всего участие в профориентационных проектах приняли уже 186 школьников, при этом статистика показывает, что 50 % из числа выпускников 11 классов, участвующих в проектах, становятся целевыми студентами АО «ОДК-Климов» в различных образовательных организациях высшего образования Санкт-Петербурга.

Образовательный трек «Крылья Ростеха» запущен в 2020 году для подготовки многопро-

фильных инженерно-технических специалистов авиационной промышленности с учетом требований будущих работодателей, промышленных партнеров проекта. Профессиональные ориентиры установили входящие в Госкорпорацию предприятия – АО «ОДК», ПАО «ОАК», АО «Вертолеты России».

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова – единственный университет Санкт-Петербурга, принимающий участие в программе, реализующий специальность 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», реализующий образовательный процесс по специализа-

ции «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок» (с 2021 года, 4 группы) и «Проектирование технологических процессов производства авиационных, ракетных двигателей и энергетических установок» (с 2023 года, 2 группы) [4, 8].

Входными требованиями к абитуриентам являются:

- суммарный балл ЕГЭ по математике, физике, русскому языку – от 225 баллов;
- уровень английского языка не ниже А2 (по системе CEFR);
- средний балл аттестата не ниже 4.



Рис. 5. Баллы ЕГЭ целевых обучающихся трека «Крылья Ростеха» и обучающихся, поступивших в рамках бюджетных квот

Целевые студенты – участники проекта с первого курса трудоустраиваются в АО «ОДК-Климов» на должность инженера-конструктора / инженера-технолога с условием частичной занятости, получают корпоративную стипендию (в зависимости от успеваемости, до 50 000 руб. в мес.), социальную поддержку, компенсирующую проездной билет, доступ к сети «Интернет» и проживание в общежитии. К каждому обучающемуся назначается наставник от предприятия из числа опытных инженеров.

Программа обучения глубоко проработана БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и АО «ОДК-Климов». Университет и предприятие согласовали компетентностную модель будущего инженера, совместно сформулировали требования к результатам обучения, согласовали учебный план, планы развития обучающихся, перечень программ ДПО. Ведущие работники АО «ОДК-Климов» принимают участие в чтении лекций, а также проводят верификацию освоения студентами профильных дисциплин. В результате образовательная программа кроме изучения базовых и специализированных дисциплин, предполагает:

- от 1 дня (1 – 2 курс) до 3 дней (5 курс) для работы на предприятии;
- освоение рабочей профессии «Слесарь-сборщик авиационных двигателей» (1 – 2 семестр);
- освоение профессии «контролер станочных и слесарных работ» на одном из предприятий контура АО «ОДК» во время производственной практики на 4 семестре.
- английский язык (ДПО 1-10 семестры);
- базовые навыки работы в CAD (1 – 2 семестр), знания по аддитивному производству (ДПО 4 семестр), навыки по аддитивным технологиям (5 семестр), навыки проведения прочностных расчетов в CAE (ДПО 5/6 семестр);
- отработка на практике базовых навыков выпуска конструкторской документации (учебная практика, 2 семестр), выпуск конструкторской документации для простых деталей (3 – 4 семестр), простых сборок (конструкторская практика, 6 семестр), разработка рабочей конструкторской документации / выпуск технологической документации / проведение расчетов для реализуемых проектов ОКР (10 семестр, преддипломная практика).

ИН-1.1	Применяет справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям
ИН-1.2	Формулирует назначение и функциональные признаки предмета проектирования
ИН-1.3	Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для конструирования
ИН-1.4	Умеет извлекать из массива данных информацию, влияющую на решение
ИН-1.5	Умеет выстраивать в виде алгоритма этапы решения задачи
ИН-1.6	Умеет определять уровень детализации решения, необходимый на определенном этапе проектирования
ИН-1.7	Умеет задавать границы и критерии поиска технического решения
ИН-1.8	Анализирует варианты и аргументировано выбирает рациональное техническое решение
ИН-1.9	Разрабатывает и выпускает рабочие чертежи сборочных единиц, деталей и систем (схем) простой и средней сложности
ИН-1.10	Определяет структуру КД
ИН-1.11	Выбирает конструкционные материалы с оптимальными свойствами с учетом отраслевого опыта подбора материалов
ИН-1.12	Подбирает варианты замены материалов, в том числе из инновационных разработок
ИН-1.13	Ориентируется в методах повышения свойств материалов, в том числе композиционных
ИН-1.14	Учитывает экономическую целесообразность выбора материалов с заданными свойствами
ИН-1.15	Учитывает экономическую целесообразность выбора способа изготовления
ИН-1.16	Разрабатывает конструкторскую документацию
ИН-1.17	Выполняет увязку деталей и сборочных единиц
ИН-1.18	Умеет транслировать данные между CAD и CAE системами
ИН-1.19	Владеет CAD системой Siemens NX, PLM системой Siemens Teamcenter на уровне, требуемом для выполнения работ по профилю
ИН-1.20	Выявляет возможные варианты конструкции технологической оснастки и устанавливает её особенности (принципы действия, размещение функциональных составных частей, схемы установки заготовок), выбирать оптимальный вариант конструкции
ИН-1.21	Составляет силовые схемы для закрепления заготовок и рассчитывает силы закрепления
ИН-1.22	Подбирает схему установки заготовки на станке
ИН-1.23	Составлять схему гидропривода/пневмопривода станочных приспособлений, рассчитывать основные параметры гидропривода/пневмопривода, подбирать стандартные/покупные элементы гидропривода/пневмопривода
ИН-1.24	Выбирать средства контроля технических требований
ИН-1.25	Рассчитывать силы резания
ИН-1.26	Анализирует технические требования, предъявляемые к ДСЕ технологической оснастки с точки зрения их обоснованности возможности их обеспечения при производстве, а также осуществлять расчёт точности оснастки

Рис. 6. Пример компетентностной модели подготовки

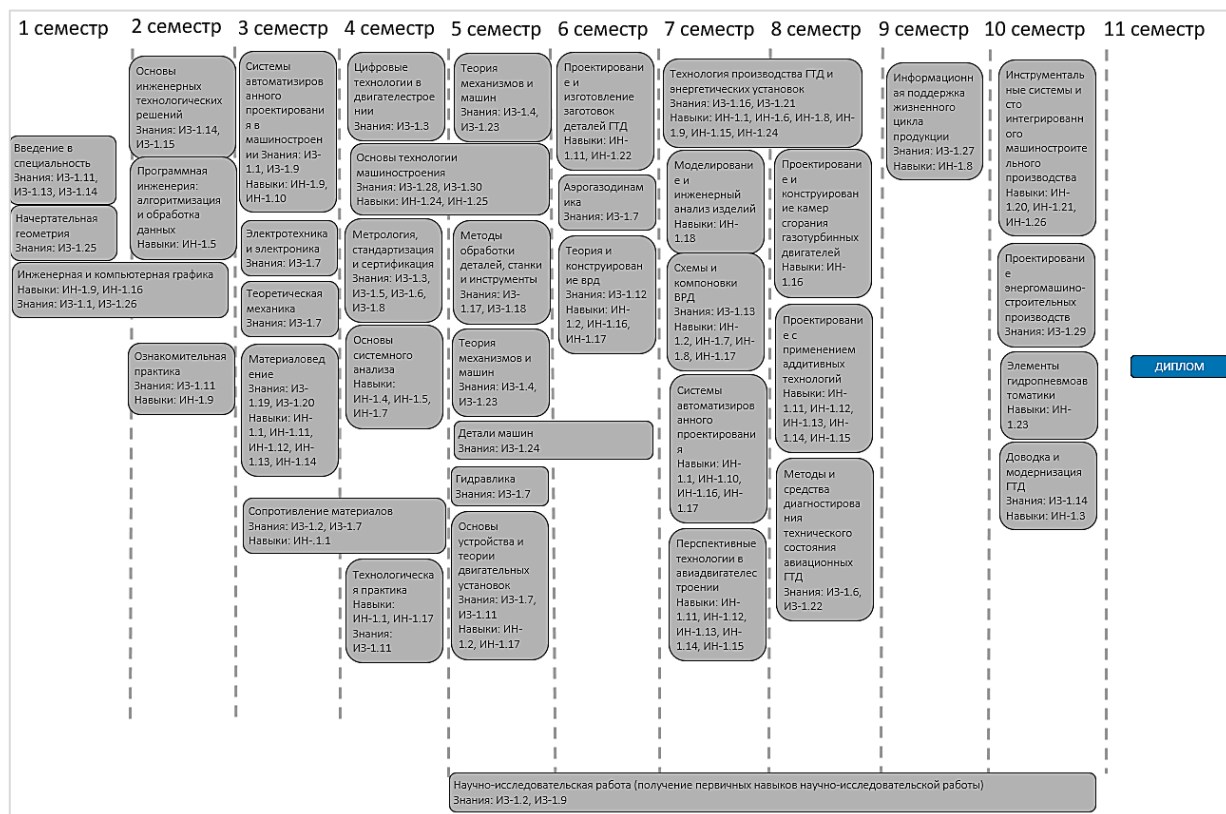


Рис. 7. Пример траектории формирования компетентностной модели

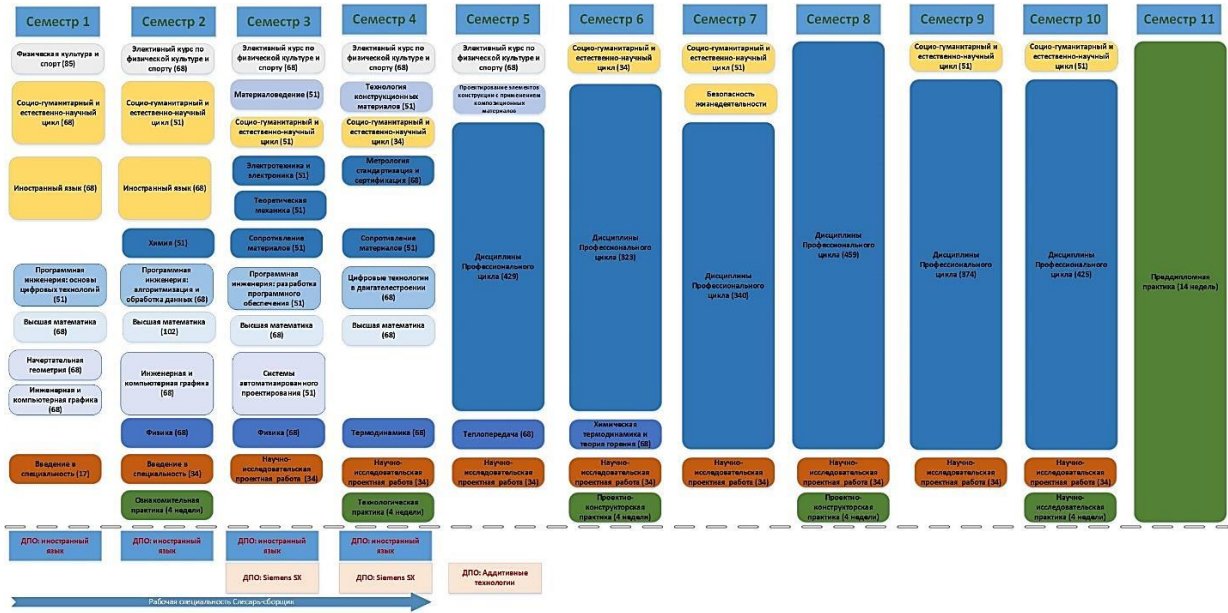


Рис. 8. Пример структуры учебного плана

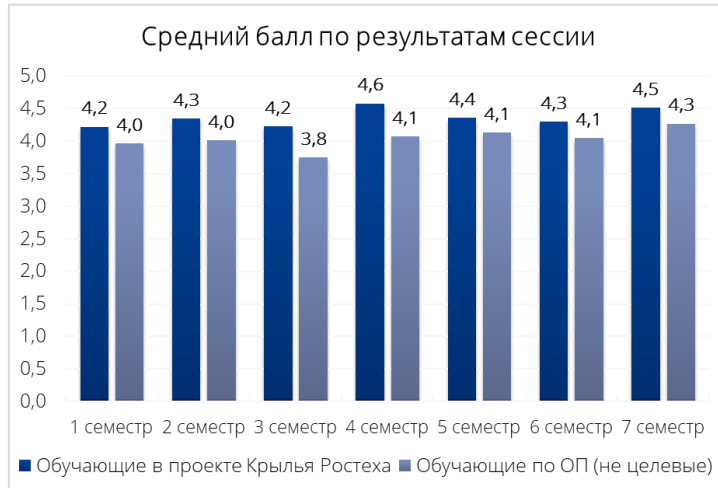


Рис. 9. Академическая успеваемость целевых обучающихся в треке «Крылья Ростеха» и нецелевых обучающихся по той же специальности

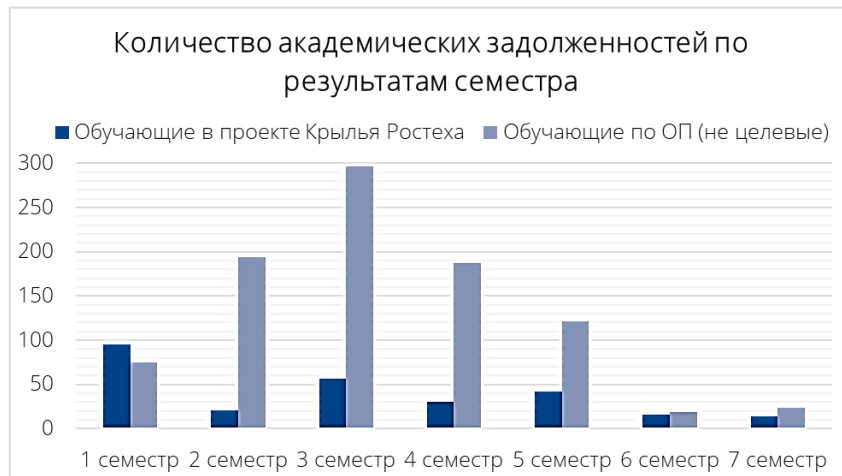


Рис. 10. Академические задолженности целевых обучающихся в треке «Крылья Ростеха» и нецелевых обучающихся по той же специальности

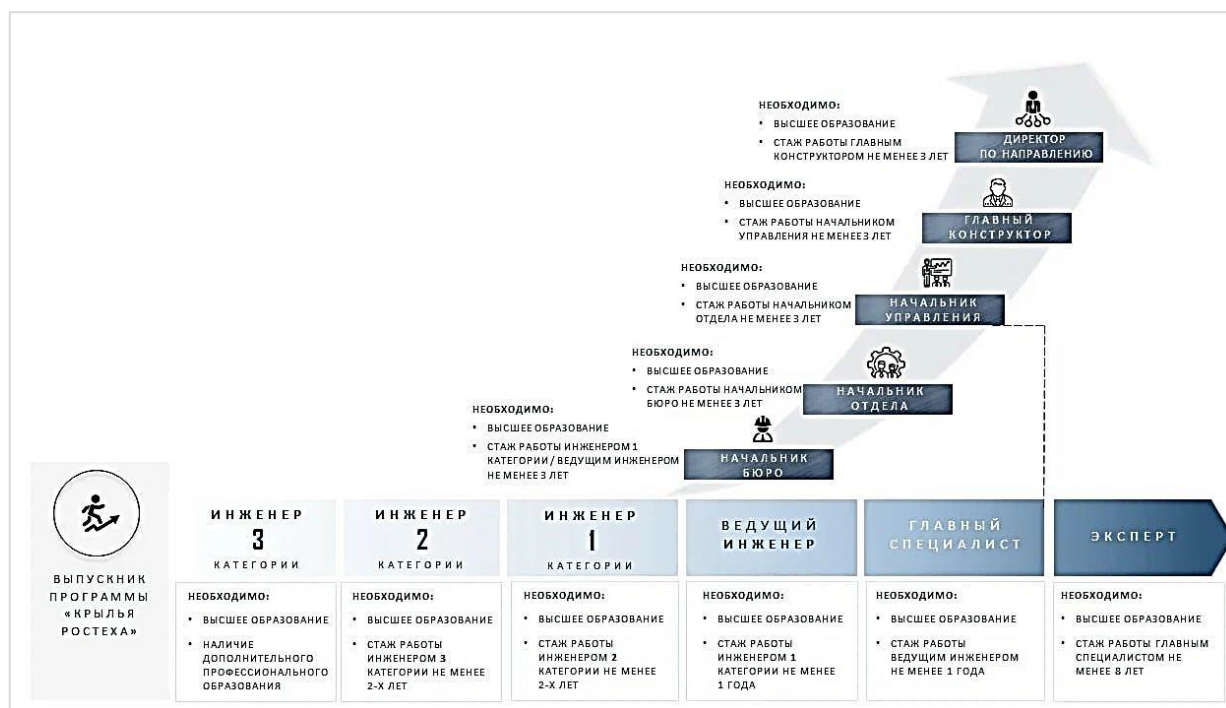


Рис. 11. Карьерная траектория выпускников проекта в АО «ОДК-Климов»

Программа подготовки отличается от типовых образовательных программ БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. Студенты трека «Крылья Ростеха» имеют увеличенный объем аудиторной нагрузки, дополнительные домашние задания по тематикам, связанным с деятельностью АО «ОДК-Климов», большую интенсивность подачи учебного материала. Однако это организационное решение не оказывает отрицательного эффекта на академическую успеваемость обучающихся.

Более того, обучающиеся в треке имеют в разы меньше академических задолженностей, быстрее их ликвидируют. 96% зачисленных студентов в трек «Крылья Ростеха» продолжают обучение.

Образовательной программой предусмотрены производственные практики в течение 4 недель после каждого курса, причем практики проводятся не только на базе АО «ОДК-Климов», а реализуется ротация обучающихся по всему контуру АО «ОДК». Ежегодно ротация на производственную практику устанавливается выпуском соответствующего приказа АО «ОДК».

Прохождение практики на другом (относительно места целевого закрепления) предприятии позволяет обучающимся шире смотреть на структуру АО «ОДК», учитывать возможности внутренней кооперации, приобрести горизонтальные связи – каждое предприятие контура АО «ОДК» обладает своей спецификой.

По окончании обучения выпускники трудоустраиваются на условиях полной занятости в подразделения АО «ОДК-Климов», наставник обучающегося становится его непосредственным руководителем.

Такое организационное решение подготовки специалистов авиационной отрасли, кооперация и глубокая интеграция БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и АО «ОДК-Климов» позволяет сформировать практикоориентированную единую образовательную и профориентационную экосистему, на этапе общего образования закладывать познавательный интерес, поддерживать его в процессе обучения в университете наряду с мотивационной составляющей, осознанно развивать образовательную и карьерную траектории, получать необходимые профессиональные навыки.

Данные по успеваемости и академическим задолженностям уже позволяют сделать вывод, что совместная работа Университета и индустриального партнера, созданное организационное решение качественно улучшает подготовку специалистов: это отмечают преподаватели профильных дисциплин, наставники с производства, руководители практики. Положительные отзывы и высокая заинтересованность других индустриальных партнеров БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, значительный объем публикаций в СМИ, совместных выступлений говорит о целесообразности масштабирования и тиражирования опыта.

**Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».**

Библиографический список

1. Аэрокосмическое образование в России. Современные тенденции способы практической реализации / под ред. Д. А. Козореза. М.: Изд-во МАИ, 2025, 228 с.

2. A new paradigm for human development // Открытый экспертный диалог «Высшее образование в новую технологическую эпоху» г. Москва, 23–25 апреля 2026г. // Selina Neri.

3. Церемония открытия Инженерных классов // 30.09.2022 // <https://www.voenmeh.ru/news/events/tseremoniya-otkrytiya-inzhenerykh-klassov>.

4. ОДК-Климов в 2023 году наберет 40 участников в образовательный проект «Крылья Ростеха» // 02.03.2023 // https://www.uecrus.com/press/odk-klimov-v-2023-godu-naberet-40-uchastnikov-v-obrazovatelnyy-proekt-krylya-rostekha/?sphrase_id=17465.

5. В ОДК-Климов прошло онлайн-обсуждение современных направлений целевой подготовки кадров // 17.04.2023 // https://www.uecrus.com/press/v-odk-klimov-proshlo-onlayn-obsuzhdenie-sovremennykh-napravleniy-tselevoy-podgotovki-kadrov/?sphrase_id=17465.

6. ОДК-Климов провел новый набор школьников в «Инженерные классы» // 13.10.2023 //

https://www.uecrus.com/press/odk-klimov-provel-novyy-nabor-shkolnikov-v-inzhenerye-klassy/?sphrase_id=17465

7. // 15.06.2023 // <https://www.kommersant.ru/doc/6041999>.

8. ОДК-Климов и «Военмех» продолжают набор целевиков по проекту «Крылья Ростеха» // 21.07.2023 // <https://anav.ru/news/tpost/ut1nlhb0u1-odk-klimov-i-voenmeh-prodolzhayut-nabor>.

9. Завершилась летняя практика студентов, обучающихся в БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова // 01.08.2024 // <https://spbvedomosti.ru/news/gorod/zavershilas-letnyaya-praktika-studentov-obuchayushchikhsya-v-bgtu-voenmekh-im-d-f-ustinova/>.

10. Участники «Инженерных классов ОДК-Климов» прошли «Летнюю школу» в Военмехе // 16.07.2024 // <https://www.uecrus.com/press/company/a0-odk-klimov/uchastniki-inzhenerykh-klassov-odk-klimov-proshli-letnyuyu-shkolu-v-voenmekhe/>.

11. В БГТУ «ВОЕНМЕХ» стартовали первые занятия в рамках проекта «Инженерные классы» // 14.01..2025 // <https://tvspb.ru/news/2025/01/14/v-bgtu-voenmeh-startovali-pervye-zanyatiya-v-ramkah-proekta-inzhenerye-klassy>.

12. В 518 школе реализуется инженерный профориентационный проект «СкайТех» - Обзоры Журнала «Ресурсы, обзоры и новости образования» // 17.12.2025 // https://www.eron.ru/obzors/?ELEMENT_ID=10864.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

МУЗЕИ КОСМОНАВТИКИ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ РОССИИ. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АМКОС – АССОЦИАЦИИ МУЗЕЕВ КОСМОНАВТИКИ



Вероника Валерьевна Илларионова

Заместитель директора Образовательно-выставочного комплекса «Музей космонавтики и ракетной техники имени В. П. Глушко»

e-mail: illarionova.v.v@spbmuseum.ru

Музей космонавтики и ракетной техники имени В. П. Глушко

В статье рассказывается о деятельности Образовательно-выставочного комплекса «Музей космонавтики и ракетной техники имени В. П. Глушко» (Санкт-Петербург), члена АМКОС – Ассоциации музеев космонавтики нашей страны. Представлены основные проекты Музея – выставки, традиционные мероприятия Ночи музеев и Дня космонавтики, научные конференции, проводимые при активном участии сотрудников выставочно-образовательного комплекса.

Ключевые слова: *образовательно-выставочный комплекс, Музей, В. П. Глушко, Ночь музеев, день космонавтики, научная конференция.*

Для цитирования: Илларионова В. В. Музеи космонавтики и ракетной техники России. Деятельность АМКОС – ассоциации музеев космонавтики // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 101 – 105.

MUSEUMS OF COSMONAUTICS AND ROCKET TECHNOLOGY OF RUSSIA. ACTIVITIES AMCOS – ASSOCIATION OF SPACE MUSEUMS

V. V. Illarionova

V. P. Glushko Museum of Cosmonautics and Rocket Technology

Abstract: *The article describes the activities of the Educational and Exhibition Complex "V. P. Glushko Museum of Cosmonautics and Rocket Technology" (St. Petersburg), a member of the AMCOS – the Association of Cosmonautics Museums of our country. The main projects of the Museum – exhibitions, traditional events of the Museum Night and Cosmonautics Day, scientific conferences held with the active participation of employees of the exhibition and educational complex are presented.*

Keywords: *educational and exhibition complex, Museum, V. P. Glushko, Museum Night, Cosmonautics Day, scientific conference.*

For citation: Illarionova V. V. Museums of cosmonautics and rocket technology of Russia. Activities AMCOS – association of space museums // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 101 – 105.

Петропавловская крепость в Санкт-Петербурге является не только тем местом, где Петр Первый основал наш великий город, не только святым местом, где расположена усыпальница семьи Романовых, но и местом, где было расположено первое в Советском Союзе и в мире конструкторское бюро, занимавшееся разработкой жидкостных ракетных двигателей. Именно здесь, в Иоанновском равелине крепости в 1930-х годах располагались механических мастерские и испытательные стенды второго отдела знаменитой Газодинамической лаборатории, которым руководил будущий академик, создатель отечественных ракетных двигателей, а тогда совсем молодой Валентин Петрович Глушко [1].



Музей космонавтики и ракетной техники имени В. П. Глушко. Санкт-Петербург. Петропавловская крепость. Иоанновский равелин

Музей космонавтики и ракетной техники имени В. П. Глушко, первоначально называвшийся «Музей Газодинамической лаборатории» (Музей ГДЛ) открылся 12 апреля 1973 года, как научно-образовательное учреждение, рассказывающее историю зарождения и развития отечественного ракетного двигателестроения [2 – 4]. Именно поэтому наш музей занимает особое место в Ассоциации музеев Космонавтики России (АМКОС) [5]. На сегодняшний день АМКОС объединяет более 80 отделений в 48 регионах России. Кроме музеев, в Ассоциацию входят и планетарии, дворцы детского технического творчества, кружки ракетомоделизма и др. общественные космические инициативы

Основные музеи, которые входят в Ассоциацию, помимо ОВК «Музей космонавтики и ракетной техники им. В. П. Глушко»:

- ФГБУК «Государственный музей истории космонавтики имени К.Э. Циолковского» (ГМИК, г. Калуга);
- Мемориальный комплекс летчика-космонавта СССР А.Г. Николаева» Шоршелы;

- МВЦ «Самара Космическая»;
- КГБУ «Алтайский государственный мемориальный музей Германа Титова»;
- ГБУК города Москвы «Мемориальный музей космонавтики» (ММК);
- ФГБУК «Объединенный мемориальный музей-заповедник Юрия Алексеевича Гагарина».

Перечислим основные мероприятия, проводимые организациями, входящими в Ассоциацию:

- экспозиционно-выставочная деятельность;
- музейно-просветительская деятельность;
- организация культурно-массовых мероприятий.

ОВК «Музей космонавтики и ракетной техники им. В. П. Глушко», помимо основной экспозиции, регулярно формирует и приводит выставки временные, приуроченные к каким-либо важным «космическим событиям». Так, в 2025 году с успехом прошла выставка, посвященная 65-летию полета собак Белка и Стрелка, впервые совершивших орбитальный полет и благополучно вернувшихся на Землю.



Афиша выставки «Я первый вижу космос», посвященной 65 годовщине полета Белки и Стрелки



Общий план экспозиции, посвященной полету Белки и Стрелки



Стенд, посвященный отражению полета собак-космонавтов в рисунках и памятных знаках

Выставка включала следующие большие разделы:

- Первые эксперименты с животными для космических полетов.
- Суборбитальные полеты живых существ.
- Научные задачи и сложности экспериментов с животными.
- Полет Белки и Стрелки.

- Триумфальное возвращение живых существ на Землю.
- Последующие космические полеты живых существ.

Приведу примеры традиционных культурно-массовые мероприятия, проводимых ОВК «Музей космонавтики и ракетной техники им. В. П. Глушко».

Ночь Музеев. Это ежегодная акция, посвященная Международному дню музеев, который отмечается 18 мая. Наш музей готовит вечернюю программу по основной экспозиции нашего музея с 18-00 до 23-00 для гостей мероприятия. Тематическая экскурсия посвящена советским ученым, обеспечившим приоритет отечественной космической науки на мировой арене.



Ночь Музеев 2025 в Музее космонавтики и ракетной техники им. В. П. Глушко

День Космонавтики. Также традиционное мероприятие, приуроченное к 12 апреля. Целью организации данного праздника является популяризация отечественной космонавтики, организация встреч с космонавтами и специалистами космических отраслей, показ фильмов, концертная программа и знакомство с инновационными технологиями. Обязательно

проводятся тематические лекции, связанные с важными юбилейными «космическим» датами.



День космонавтики 2025

Так, 2025 год был знаменателен тем, что ровно 60 лет назад советский космонавт А. А. Леонов первым в мире вышел в открытый космос. Это событие ознаменовало новый шаг в космической эпохе – эре освоения человечеством космического пространства. Это событие и спустя десятилетия продолжает зажигать глаза юных любовью к космосу.

Традиционной для деятельности ОВК «Музей космонавтики и ракетной техники им. В. П. Глушко» является организация и проведение Всероссийской научно-практической конференции «Чтения памяти академика Валентина Петровича Глушко», которая проходит ежегодно в первой декаде октября в рамках международной Недели космоса. В 2025 году конференция прошла уже в восьмой раз.

Традиционно на конференции представлены 3 секции:

1. Развитие ракетного двигателестроения.
2. История ракетно-космической техники.
3. Музейная секция.

В 2025 году мы провели музейную секцию в новом для музея формате – в виде круглого стола, на который были приглашены представители высших учебных заведений, школ и музеев, чья деятельность каким-то образом связана с вопросами истории освоения космического

пространства. Темой круглого стола стала важная проблема – музей как инструмент реализации взаимодействия между школами и вузами.



Анонс VII Всероссийской научно-практической конференции «Чтения памяти академика В. П. Глушко». 2025



Заседание круглого стола Музейной секции конференции. 2025

Наша «космическая площадка» является центральной, так как именно ракетно-космическая отрасль объединяет абсолютно все профессии: это инженеры и конструкторы, биологи и медики и даже литераторы.

Мы стараемся помочь молодежи с выбором будущей профессии, в которой они смогут реализовать свой потенциал и внести вклад в развитие нашей страны.

В настоящее время особенно важно рассказывать о достижениях отечественной космонавтики подрастающему поколению.

Необходимо поддерживать возрастающий интерес к теме «космонавтика», профессии «космонавт», напоминать о ведущей роли нашей страны, открывшей путь в космос всему человечеству.

Фотоматериалы представлены ОВК «Музей космонавтики и ракетной техники им. В. П. Глушко».

***Печатается по решению Оргкомитета
Международной научной конференции
Санкт-Петербургской Секции
междисциплинарных проблем науки
и образования РАЕН «80 лет
отечественному ракетостроению».***

Библиографический список

1. *Охочинский М. Н.* Газодинамическая лаборатория – первый «большой проект» ракетостроения // В кн.: «Космические адреса Санкт-Петербурга. Северная столица в истории космонавтики и ракетной техники» / Под общ. ред. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018. 720 с. – С. 175 – 196.

2. *Александрова Л. М., Овчинникова Л. А.* Музей «Газодинамическая лаборатория». Путеводитель. Л.: Лениздат, 1987. 78 с.

3. *Охочинский М. Н.* Экспонаты можно трогать руками // В авт. сб.: «Из истории ракетной техники и космонавтики: статьи и заметки». СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2017. 184 с. – С. 23 – 28.

4. *Куприянов В. Н.* Музей космонавтики и ракетной техники имени В. П. Глушко // В кн.: «Космические адреса Санкт-Петербурга. Северная столица в истории космонавтики и ракетной техники» / Под общ. ред. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018. 720 с. – С. 656 – 669.

5. По России космической. Справочник туриста / авт.-сост. Н.С. Кирдода. М.: Общероссийская общественная организация «Ассоциация музеев космонавтики России» (АМКОС), 2017. 174 с.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 02.04.2026

ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 629.78 (091)

О ПЕРВОЙ МОНОГРАФИИ КАФЕДРЫ «РАКЕТОСТРОЕНИЕ»

О. В. Арипова

канд. техн. наук, доцент

e-mail: aripova_ov@voenmeh.ru

*Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

В статье рассказывается о первой напечатанной монографии Исаака Павловича Гинзбурга, заведующего кафедрой №1 Реактивного вооружения (кафедра «Ракетостроение») Ленинградского Военно-Механического Института. Монография была издана в 1949 году под редакцией профессора Владимира Ивановича Смирнова и посвящена проблеме устойчивости движения и кучности боя мин и реактивных снарядов.

Ключевые слова: монография, кафедра, институт, аэродинамика, баллистика, реактивный снаряд, мина.

Для цитирования: Арипова О. В. О первой монографии кафедры «Ракетостроение» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 106 – 110.

ON THE FIRST MONOGRAPH OF THE DEPARTMENT OF ROCKET ENGINEERING

O. V. Aripova

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article describes the first published monograph by Isaac Pavlovich Ginzburg, Head of the Department No. 1 of Jet Weapons (Department of Rocket Engineering) Leningrad Military Mechanical Institute. The monograph was published in 1949 under the editorship of Professor Vladimir Ivanovich Smirnov and is devoted to the problem of stability of movement and accuracy of combat of mines and rockets. Keywords: monograph, department, institute, aerodynamics, ballistics, rocket launcher, mine. For citation: Aripova O. V. On the First monograph of the Department of Rocket Engineering.*

Keywords: *monograph, department, institute, aerodynamics, ballistics, rocket launcher, mine.*

For citation: Aripova O. V. On the First monograph of the Department of Rocket Engineering // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 106 – 110.

17 октября 1949 года в стенах Ленинградского Военно-механического института была подписана в печать монография «Устойчивость движения и кучность боя мин и реактивных снарядов» [1]. Автор работы – Исаак Павлович Гинзбург, советский ученый в области аэродинамики и динамики полета летательных аппа-

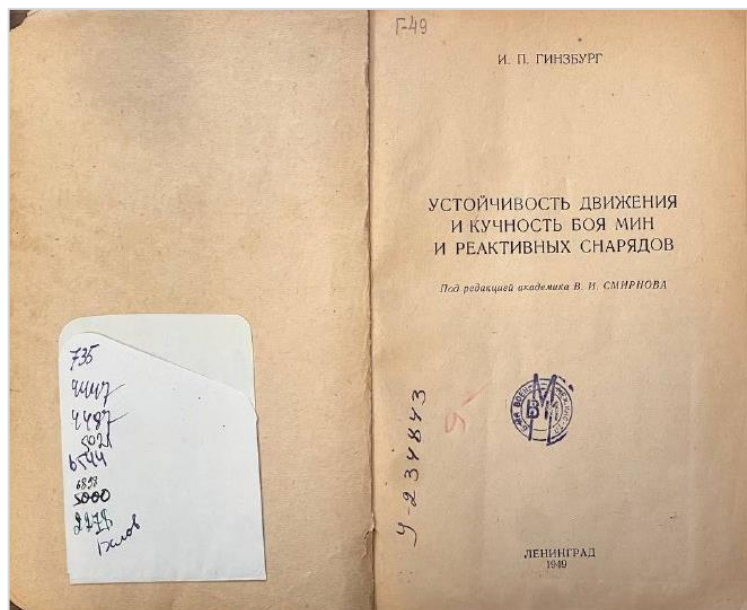
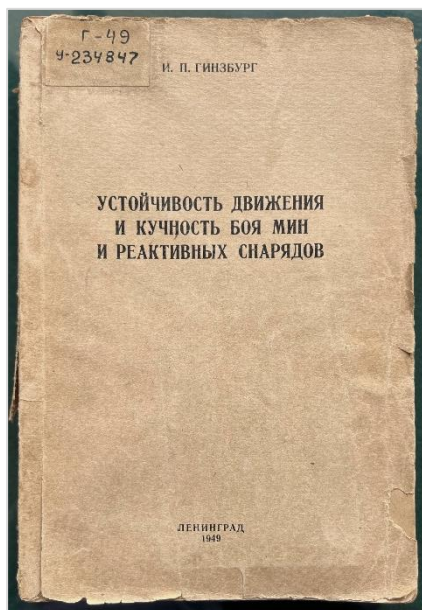
ратов, доктор физико-математических наук, профессор. Монография стала итогом многолетней научной исследовательской работы.

Начало исследования, итогом которого стала монография, было заложено в годы Великой Отечественной Войны в Елабуге, куда летом 1941 года были эвакуированы сотрудники Ле-

нинградского государственного университета, и, в их числе, профессор Владимир Иванович Смирнов, советский математик, академик Академии наук СССР, доктор физико-математических наук, профессор [2]. Основные научные труды В.И. Смирнова, получившие мировую известность, посвящены теории функций комплексного переменного и методам решения некоторых задач динамической теории упругости.

С 5 ноября 1941 года до 19 июня 1944 года В.И. Смирнов работал заведующим кафедрой физики и математики Елабужского государ-

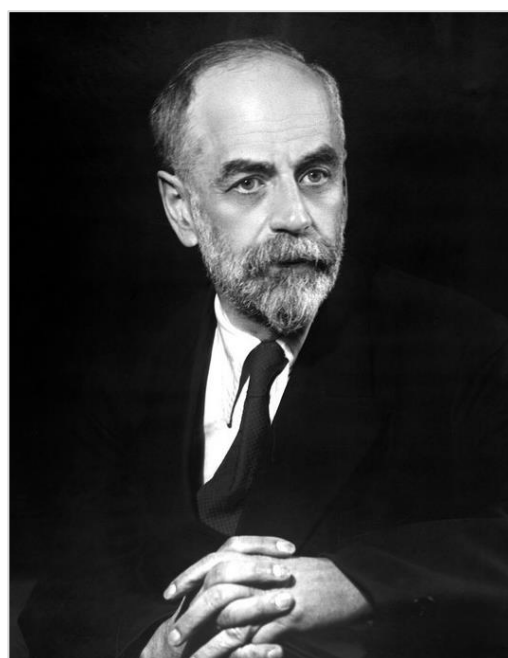
ственного учительского института (ЕГУИ) [3]. Помимо заведования кафедрой, под его руководством будущие учителя математики осваивали математический анализ и элементарную математику. В. И. Смирнов принимал участие в различных видах учебной деятельности, сохранились приказы о его назначении: председателем Государственной экзаменационной комиссии в 1942 и 1943 гг., членом приемной комиссии для приема вступительных испытаний в институт по математике в 1943 году.



Экземпляр монографии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова



Борис Николаевич Окунев



Владимир Иванович Смирнов

Параллельно учебной деятельности в эвакуации в годы Великой Отечественной войны В. И. Смирнов создал научную группу (М. А. Ковалев, П. Г. Макаров и другие), выполняющую задания Государственного Комитета Обороны по исследованию аэродинамики и баллистики оперенных снарядов, мин и авиабомб. К этой работе и был привлечен И. П. Гинзбург [3].

В 1944 году сотрудники Ленинградского государственного университета вернулись из эвакуации и продолжили работу в родном городе. И. П. Гинзбург по материалам исследований защищает докторскую диссертацию. По его инициативе возобновляется работа по созданию газодинамической лаборатории, начатая еще в 1940 году и прерванная войной. В 1946 году начались экспериментальные работы, в том числе, и постоянная научная работа по заказам различных предприятий и организаций оборонной промышленности СССР.

В то же время И. П. Гинзбург становится профессором в Ленинградском военно-механическом институте (ЛВМИ) на кафедре теоретической механики и баллистики, которой в это время заведует Б.Н. Окунев, советский ученый в области внутренней и внешней баллистики

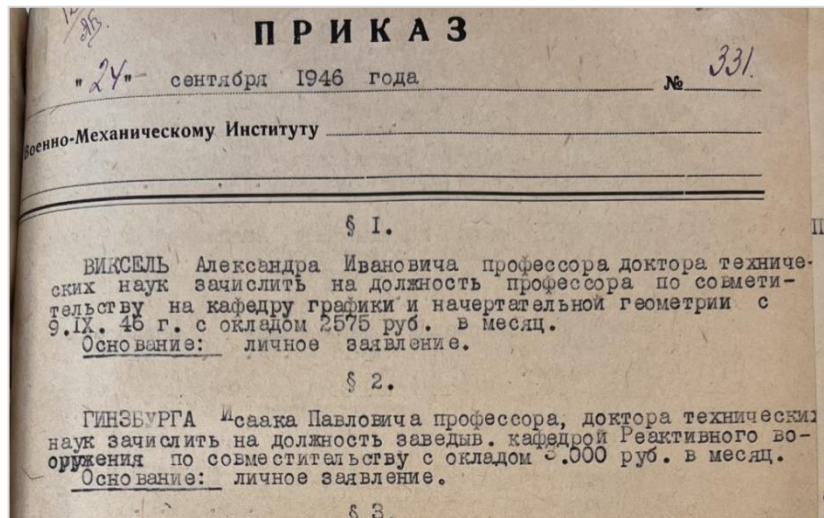
артиллерийского вооружения, доктор технических наук, профессор [3].

Следует отметить, что в ЛВМИ в январе 1946 года были организованы трехмесячные курсы подготовки по реактивным системам для инженеров, завершивших основное обучение в декабре 1945 года. По окончании курсов в апреле 1946 года большинство выпускников были направлены на работу в конструкторское бюро по новой ракетной технике. Конструкторское бюро было образовано в декабре 1945 года на подмосковном артиллерийском заводе №88 (станция Подлипки) под руководством Павла Ивановича Костина для изучения трофейных ракет (ФАУ-2, «Вассерфаль», «Рейнтохтер») и создания новейшего советского ракетного оружия, в том числе, первой атомной бомбы [4].

Острая необходимость в кадрах с образованием в области ракетной техники привела к тому, что 8 июля 1946 года в Ленинградском военно-механическом институте был создан факультет Реактивного вооружения [4], в состав которого вошли две профильные кафедры: № 1 Реактивного вооружения под руководством И.П. Гинзбург и № 2 Реактивных двигателей под руководством Э.М. Файнзилбер.



Исаак Павлович Гинзбург



Приказ № 331 от 24 сентября 1946 года по Ленинградскому военно-механическому институту о назначении И. П. Гинзбурга заведующим кафедрой «Реактивного вооружения»

На первый курс было принято 3 группы студентов (номера групп – 804, 805, 806).

Подготовка будущих инженеров-ракетчиков, организация научно-исследовательских и экспериментальных работ в области реактивного вооружения потребовали разработки новейших уникальных учебных планов, рабочих программ дисциплин и учебно-методической литературы. Учебные материалы стали создаваться сотрудниками и студентами кафедры

в процессе изучения немецкого трофейного оружия, наглядными пособиями стали немецкие трофейные ракеты [5].

Выход монографии И. П. Гинзбурга «Устойчивость движения и кучность боя мин и реактивных снарядов» в это время становится важным элементом рабочего учебного процесса; книга используется в качестве учебного пособия к лекционному курсу по ди-

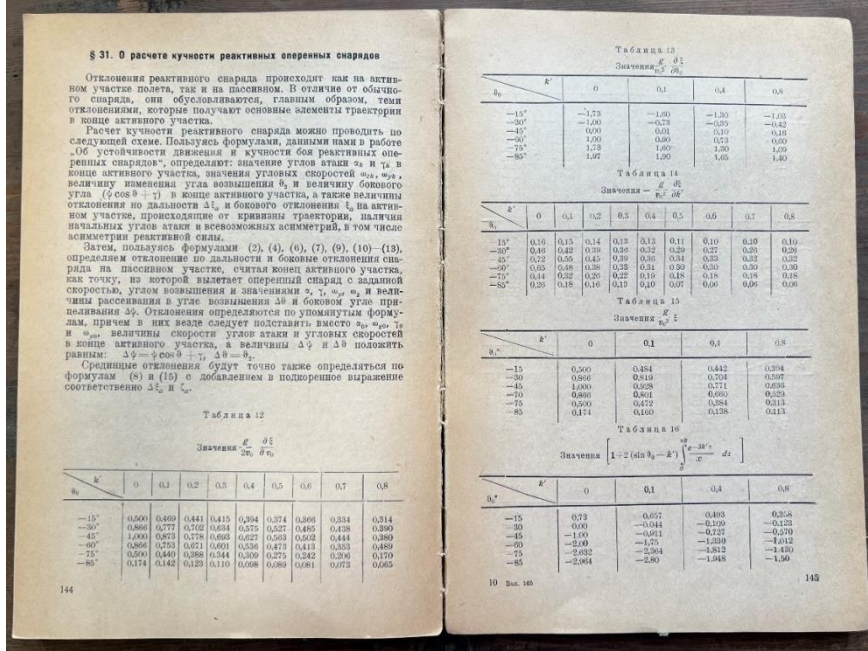
намике полета и исследованиям устойчивости движения [3].

Структурно монография была разбита на две части [1]. Первая часть «Устойчивость движения и кучность боя мин и авиабомб» состоит из двух разделов (А и Б) и восьми глав (пять в разделе А и три в разделе Б):

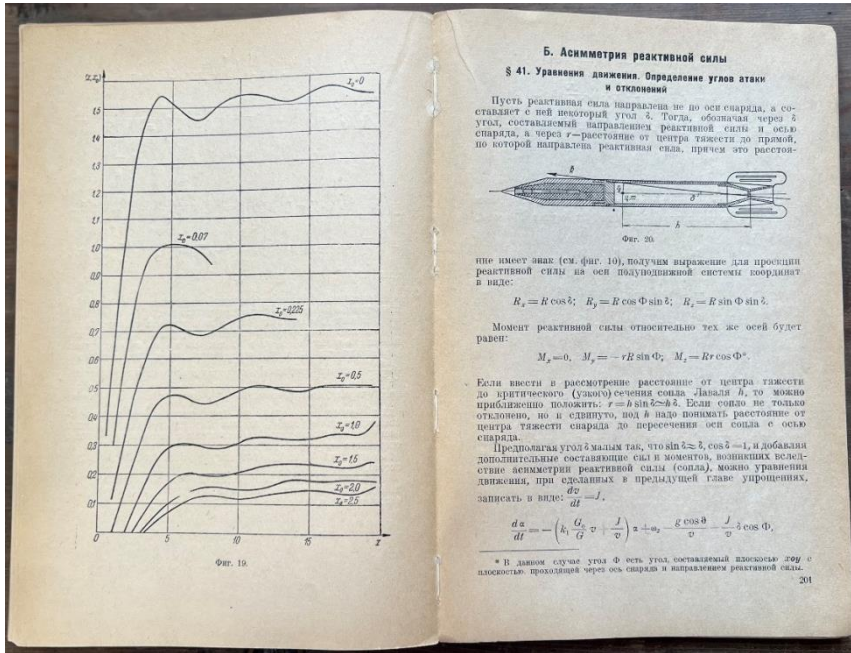
1. Раздел А «Об устойчивости движения симметричного оперенного снаряда».

2. Раздел Б «Влияние асимметрии оперенного снаряда на его устойчивость и баллистические свойства».

Эта часть посвящена вопросам продольного и бокового движения оперенного снаряда, определению и исследованию величин отклонений по дальности полета, что обусловлено внешними воздействиями и колебаниями снаряда.



Параграф 31. О расчете кучности реактивных оперенных снарядов (Часть 1)



Параграф 41. Уравнения движения. Определение угла атаки и отклонений (Часть 2)

Вторая часть «Устойчивость движения и кучность боя реактивных снарядов» состоит из четырех глав. В этой части рассматривает

устойчивость движения симметричного оперенного реактивного снаряда, влияние асимметрии на устойчивость и баллистические свойства

и кучность вращающегося реактивного оперенного снаряда, практические исследования которой учитывают следующие параметры снаряда: плотность воздуха, масса снаряда, площадь сечения, коэффициент лобового сопротивления и осевой момент инерции.

Во введении автор выражает глубокую благодарность Владимиру Ивановичу Смирнову: «...советами и указаниями которого автор пользовался как в отношении редакции работы, так и проведения отдельных доказательств». Автор также выражает благодарность доценту Г.А. Амбарцумяну и группе сотрудников филиала Ленинградского государственного университета, которые с 1941 по 1944 годы в городе Елабуге произвели вычисления, связанные с исследованиями в данной монографии.

Монография Исаака Павловича Гинзбурга стала первым научным трудом, который лег в основы обучения инженеров-ракетчиков в Ленинградском военно-механическом институте, что позволило ускорить выпуск необходимых стране специалистов с высоким уровнем знаний.

*Печатается по решению Оргкомитета
VIII Общероссийского семинара
«Отечественный оборонно-промышленный
комплекс. История и современность».*

Библиографический список

1. Гинзбург И. П. Устойчивость движения и кучность боя мин и реактивных снарядов [Текст]: монография / И. П. Гинзбург; ред. В. И. Смирнов. – Л.: [б. и.], 1949. – 260 с.: граф., рис., табл. – Библиогр. в подстроч. прим. – Дополнения: с. 234 – 257.

2. Галерея фотопортретов действительных членов Академии Наук СССР: Раздел 4 // Архивы Российской академии наук. [Электронный ресурс]. URL: <https://arfan.ru/node/455> – дата посещения 31 марта 2026 г.

3. Акимов Г. А. Научная школа профессора И. П. Гинзбурга: Всероссийская научно-техническая конференция «Фундаментальные основы баллистического проектирования». Санкт-Петербург, 28 июня – 2 июля 2010 г. Сборник материалов. В 2 томах. Том 1 / Под ред. д.т.н. проф. Кэрта Б. Э. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2010. 202 с.

4. Школа главных конструкторов. К 70-летию кафедры «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова / под ред. В. А. Бородавкина и М. Н. Охочинского. СПб.: ООО «Аграф+», 2016. 232 с., ил.

5. Конструкторы и космонавты. Кафедре «Ракетостроение» – 75 лет Устинова / под ред. проф. В. А. Бородавкина и доц. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2021. 168 с.

Дата поступления: 02.04.2026
Решение о публикации: 09.04.2026

АКАДЕМИК СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЁВ. НЕКОТОРЫЕ МОМЕНТЫ ЖИЗНИ

В. Н. Куприянов

*Лауреат премии Совета Министров СССР,
Председатель Секции истории космонавтики и ракетной техники
e-mail: kuvnik@yandex.ru*

**Санкт-Петербургское региональное отделение
Федерации космонавтики России**

В статье рассмотрены основные этапы биографии и научного творчества выдающегося конструктора ракетно-космической техники, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии, академика Сергея Павловича Королёва. Уточнены некоторые даты событий жизни С. П. Королева, дана информация о его родителях и ближайших родственниках, проведена дополнительное датирование ряд фотографий, запечатлевших создателя практической космонавтики, его родных и близких.

Ключевые слова: *Сергей Павлович Королёв, Мария Николаевна Баланина, Григорий Михайлович Баланин, Ксения Максимилиановна Винцентини, ракетно-космическая техника, государственные награды и почетные звания.*

Для цитирования: Куприянов В. Н. Академик Сергей Павлович Королёв. Некоторые моменты жизни // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 111 – 121.

ACADEMICIAN SERGEY PAVLOVICH KOROLEV. SOME MOMENTS OF LIFE

V. N. Kupriyanov

St. Petersburg Regional Office of Russian Federation of Cosmonautics

Abstract: *The article examines the main stages of the biography and scientific work of the outstanding designer of rocket and space technology, twice Hero of Socialist Labor, Lenin Prize laureate, academician Sergei Pavlovich Korolev. Some dates of events in the life have been clarified in accordance with P. Korolev, information about his parents and closest relatives has been provided, and additional dating of a number of photographs depicting the creator of the practical cosmonaut, his relatives and friends has been carried out.*

Keywords: *Sergey Pavlovich Korolev, Maria Nikolaevna Balanina, Grigory Mikhailovich Balanin, Ksenia Maximilianovna Vincentini, rocket and space technology, state awards and honorary titles.*

For citation: Kupriyanov V. N. Academician Sergey Pavlovich Korolev. Some moments of life // ВОЕНМЕХ. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 111 – 121.

Впервые мы узнали о Сергее Павловиче Королёве из сообщения, опубликованного в газете «Правда» под заголовком «От Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР». В нем сообщалось: «Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР с глубоким прискорбием извещают, что 14 января 1966 года на 60-м году жизни скоропостижно скончался крупнейший ученый и конструктор в об-

ласти ракетной техники и космических исследований, член Президиума Академии наук СССР, член КПСС, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, академик Королёв Сергей Павлович» [1].

Сообщение сопровождалось фотографией академика. Как позднее выяснилось, эта фотография С. П. Королёва была сделана 20 июня 1962 года. Впервые об этом сообщалось в книге

«Нежные письма сурового человека», в которой были размещены впервые многие материалы из архива Мемориального музея С.П. Королёва [2].



Главный конструктор ракетно-космических систем дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии академик С. П. Королёв [1]

Из государственных наград на снимке только медаль лауреата Ленинской премии и две Звезды Героя Социалистического Труда. Надо сказать, что С.П. Королёв сам лично из государственных наград имел Орден «Знак Почета» (награждение 16 сентября 1945 года), медаль «В память 800-летия Москвы» (12 марта 1949 года), два ордена Ленина. Первый – вручен вместе с первой Золотой медалью «Серп и Молот» (20 апреля 1956 года) с присуждением звания Герой Социалистического Труда, второй – по случаю 50-тилетия (9 февраля 1957 года). Далее – медаль лауреата Ленинской премии (18 декабря 1957 года), медаль «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 гг.» (22 декабря 1959 года) и вторую Золотую медаль «Серп и Молот», с присуждением звания дважды Герой Социалистического Труда (17 июня 1961 года).

При этом надо отметить, что первое звание «Герой Социалистического Труда» Королёв получил по результатам зачетного испытания ракеты Р-5М, которая 2 февраля 1956 года доставила спецзаряд на расстояние 1190 км (операция «Байкал») [3, с. 1020].

Второе звание «Герой Социалистического Труда» С.П. Королев получил за осуществление первого полета человека в космос.

И еще одна любопытная деталь – Военная Коллегия Верховного Суда Союза ССР выдала

С. П. Королёву «Справку об отмене Постановления особого совещания при НКВД СССР от 10 июля 1940 года в отношении Королева С. П.», и в ней значилось «*Постановление...отменено и дело за отсутствием состава преступления прекращено*». Дата выдачи справки – 25 апреля 1957 года за № «4-н-018811/56. Так Королёв был извещен о результатах пересмотра Военной коллегией Верховного Суда СССР 18 апреля 1957 года дела по обвинению Королева Сергея Павловича до ареста 27 июня 1938 года.

Интересно, что решение, принятое 18 апреля 1957 года, имеет тот же исходящий номер, что и справка, это решение было подписано Председателем военной коллегии полковником юстиции Цырлинским, и членами коллегии подполковниками юстиции Бобровым и Зверевым [4, с. 205].

То есть реабилитация С. П. Королёва состоялась **уже позже** его награждения двумя Орденами Ленина, присвоения звания «Герой Социалистического труда» и лауреата Ленинской премии.

Добавим, что сам С. П. Королев в это время находился в служебной командировке с 14 апреля по 19 июня 1957 года [2, с. 321].

О получении этой Справки 29 апреля 1957 года жена, Нина Ивановна Королёва, сообщила Сергею Павловичу в письме от 30 апреля. Ей справку выдали в Военной коллегии Верховного суда без доверенности, когда она приехала туда, чтобы сообщить, что С. П. Королёв сможет зайти за справкой месяца через два-три. С. П. Королёв в своем письме от 9 мая 1957 года: «...*Очень меня обрадовало твое сообщение о решении Верхсуда. Наконец-то и это все окончательно закончилось... Прошу тебя, в очередном письме напиши мне дословную формулировку из справки Верхсуда*» [2, с. 150].

История с получением Справки о реабилитации действительно имела долгую историю.

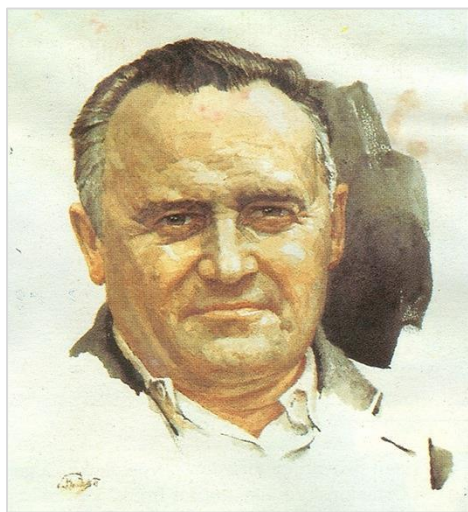
С. П. Королев 30 мая 1955 года обратился в Прокуратуру СССР с заявлением, написанным от руки на трех страницах. Позднее, 1 сентября 1955 года ему ответили, что о результатах рассмотрения ему сообщат дополнительно (исх. 13/1-239956-40, за подписью Прокурора отдела, подпись неразборчива).

30 июля 1956 года Генеральная прокуратура Союза ССР внесла в Военную коллегию Верховного суда СССР протест с просьбой отменить постановление Особого совещания при НКВД СССР от 10 июля 1940 года в отношении С. П. Королёва и прекратить его дело [4, с. 203].

13 августа 1956 года С. П. Королёву из Главной Военной прокуратуры поступило сообще-

ние, что его обращение направлено на рассмотрение в Военную коллегия Верховного суда СССР (исх. 8 – 39760-55 от 13 августа 1955 года, подписано Военным Прокурором Отдела Главной Военной Прокуратуры капитаном юстиции Тереховым) [2, с. 150].

О том, как С. П. Королёв выглядел при жизни, дает представление отлично исполненный известным акварелистом Петром Эмильевичем Бенделем портрет академика. Об этом нам сообщили Святослав Сергеевич и Ирина Борисовна Лавровы, которые знали С. П. Королева с 1946 года до его кончины.



С. П. Королёв. Авт. П.Э. Бендель. Акварель.
Из личного архива автора



С. П. Королёв.
Берлин. 25 ноября 1945 года [4, с. 216]

Еще один любопытный момент биографии С. П. Королёва касается ряда фотоснимков в военной форме, выполненных во время его

пребывания в командировке в поверженной Германии: один – 25 ноября 1945 года – с погонами подполковника, другой – в феврале 1946 года – с погонами полковника. В то время как в личном деле Сергея Павловича, которое хранится в коллекции личных дел фонда Главного управления кадров Министерства обороны (за номером 41722), имеется выписка из Приказа Министерства обороны СССР № 01298 от 7 марта 1955 года – *...присвоить С.П. Королеву военное звание инженер-капитан.*



С. П. Королёв.
Германия. Февраль 1946 года [4, с. 231]

Некоторые подробности, связанные с рождением С. П. Королёва.

Рождение Сергея Королёва случилось 30 декабря 1906 года в Житомире, небольшом городке на Украине, где в это время жили его родители. Об этом в метрической книге Святософиевской церкви имеются записи о рождении 30 декабря 1906 года и о крещении 14 января 1907 года. Но при переходе на новый стиль летоисчисления датой его рождения стало 12 января 1907 года. Надо сказать, что сам С. П. Королёв в своих автобиографиях указывал дату рождения по старому стилю, не уточняя это обстоятельство. Вот почему во время захоронения его праха в Кремлевской стене на памятной табличке указана дата рождения 30 декабря 1906 года. И только позже она была заменена на табличку с правильной датой уже по новому стилю 12 января 1907 года.



Сереза Королёв. Первая фотография.
Житомир. 21 июля 1907 года [6, с. 60]

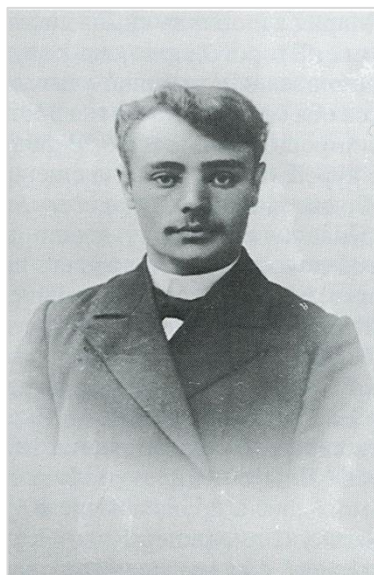
Образование, полученное С. П. Королёвым, отражает обстоятельства, переживаемые нашей страной в то время, и сложные отношения, которые сложились между его родителями.

Мать Сергея Королёва – Мария Николаевна, в девичестве Москаленко, в первом браке Королева (28.02.1888 ст. ст. – 01.06.1980) и его отец – Павел Яковлевич Королёв (07.01.1877 ст. ст. – 10.11.1929) довольно быстро после заключения брака не смогли сохранить семью. И Сереза воспитывался первые годы своей жизни с трех лет его дедом – Николаем Яковлевичем Москаленко (02.12.1842 ст. ст. – 16.07.1920) и бабушкой – Марией Матвеевной, в девичестве Фурса (14.08.1863 ст. ст. – 08.03.1940) по линии матери, которые жили в Нежине. В 1914 году семья переехала в Киев.

В Нежине Сереза освоил алфавит с помощью деда, который по вечерам читал газету. Когда ему было пять лет, в доме деда поселилась учительница Лидия Мавриковна Гринфельд с матерью. Она преподавала в женской гимназии немецкий язык. С Серезой она занималась арифметикой и русским языком. Довольно быстро он овладел счетом до ста, любил читать и пересказывать прочитанное больше, чем писать. Учил наизусть стихи, басни, расспрашивая, что означают незнакомые слова. В 1914 году дед и бабушка переехали в Киев.



Мария Николаевна Королева.
Мать С. П. Королёва.
Житомир. 1907 год [6, с. 60]



Павел Яковлевич Королёв.
Отец С.П. Королёва.
Могилев. 1901 год [6, с. 48]



Григорий Михайлович Баланин.
Отчим С. П. Королёва.
Санкт-Петербург. 1913 год [6, с. 94]

Вот почему в конце лета 1915 года Сереза готовился к поступлению в младший подготовительный класс гимназии Императорской Александровской гимназии в г. Киеве, который успешно окончил в мае 1917 года и их сентябре 1917 года стал первоклассником.

Его мать, после окончания гимназии, обучавшаяся в Киеве на Высших женских курсах, переехала в 1915 году в Саратов, куда курсы переехали в связи с неблагоприятной обстановкой военного времени. Поэтому Сергей снова оказался на попечении деда и бабушки. В это

время в Киеве жил его дядя Юрий Николаевич, учитель по образованию, который много занимался с Сережей. В 1916 году высшие Женские Курсы вернулись в Киев, к этому времени мать Сергея вышла замуж за Григория Михайловича Баланина, который фактически стал отцом Сергея Королева. Свои письма маме и отчиму Сергей даже подписывал «Сергей Баланин».

В августе 1917 года Сергей окончательно переехал в Одессу, где в это время жили его мать и отчим.

Нам представляется необходимым рассказать подробнее об отчине С. П. Королёва, который сыграл очень большую роль в его воспитании. В 1916 году мать Сергея Мария Николаевна вышла замуж за Григория Михайловича Баланина, который очень подружился с Сережей. Еще перед женитьбой он сказал Марии Николаевне: *«Если я люблю тебя, то буду любить и твоего ребенка. Твой сын будет и моим сыном, и я сделаю для него все, что смогу»*. И он сдержал свое слово.

Сережа жил вместе с мамой и **отцом** (так он называл своего отчима в своих письмах) в Токаревке Тамбовской губернии, где Г. М. Баланин в то время заведовал элеватором, а потом с августа 1917 года в Одессе, куда Баланина назначили старшим инженером Одесского отделения Юго-Западной железной дороги. В трудные годы в Одессе Григорий Михайлович не только работает (с 1922 по 1925 г. он заведовал электростанцией), но и преподает одновременно в четырех техникумах: железнодорожном, морском, электротехникуме и гидротехникуме.

Сам Баланин имел очень приличную подготовку. Он родился 21 сентября 1881 года в подмосковских Химках в семье унтер-офицера запаса Михаила Андриановича Баланина. Детские и юношеские годы он провел в Вологодской губернии. В 1900 году окончил в городе Тотьме учительскую семинарию. После этого год отработал учителем в деревне Кимас-озеро Архангельской губернии. Уже летом 1901 года он поступает в Петербургский учительский институт, который в 1904 года оканчивает и затем в течение двух лет преподает в училище г. Тальсена Курляндской губернии. В 1906 году уезжает в Германию и поступает на электромеханический факультет инженерного училища в городе Митвайде в Саксонии. Там в совершенстве овладевает немецким языком. Переведенная им книга «Исследование радия» (автор Эрнст Резерфорд) была издана в Санкт-Петербурге в 1907 году. В 1909 году, закончив обучение и получив специальность инженера-электромеханика, возвращается на родину. Для получения права занимать инженерную должность в России, он

поступает на третий курс механического факультета Киевского политехнического института. С дипломом первой степени он его заканчивает в 1913 году как инженер-технолог. В это время он познакомился с мамой Сергея, и терпеливо ждал возможности заключить с ней брак. По распределению он работает заведующим зернохранилища Государственного Большого банка в Петербурге. После завершения бракоразводного процесса Марии Николаевны и Павла Королева, 11 ноября 1916 года Мария Николаевна Королева и Григорий Михайлович Баланин обвенчались во Владимирском соборе Киева.

Григорий Михайлович был человеком высокой культуры. Он стал для Сергея примером инженера, научного работника. Впоследствии он занялся научно-исследовательской работой в области механизации подъемно-транспортных сооружений, защитил кандидатскую диссертацию и, посвятив себя педагогической деятельности, работал доцентом в московских технических вузах.



Мать С. П. Королёва – Мария Николаевна Баланина и его отчим – Григорий Михайлович Баланин. Конец 1940-х гг. [2]

В сентябре 1917 года С.П. Королев пошел учиться в 1-й класс 3-ей мужской гимназии в г. Одессе с освобождением от платы за учебу как сын учителя гимназии, справку об этом прислал его отец Павел Яковлевич Королев. После революции гимназия, где учился Сергей, закрылась. В итоге Сергей с 1 сентября 1918 года стал учиться в одной из трудовых школ г. Одессы.

Но, в связи с интервенцией и Гражданской войной, через четыре месяца закрылась и эта школа. Поэтому четыре года после этого Сергей занимался дома с родителями. В итоге в 1922 году, выдержав вступительные экзамены, Сергей поступил в строительно-профессиональную школу № 1.

Строительно-профессиональная школа № 1 размещалась в здании бывшей Второй Мариинской гимназии («ведомства императрицы Марии») на углу Старопортофранковской и Торговой улиц. Директором этой школы был назначен одесский архитектор В. А. Бортневский. Но фактическим руководителем и организатором учебного процесса был Александр Григорьевич Александров. Школа эта была любопытной по составу преподавателей.

Строительную механику и сопротивление материалов читал профессор Одесского политехнического института Борис Леопольдович Николаи. Физику и теоретическую механику – доцент того же института Владимир Петрович Твердый. Математику вел старший преподаватель строительного института Федор Акимович Темцуник. Курс русского языка и литературы читал бывший заведующий кафедрой латинского языка медицинского института, литературовед Борис Александрович Лупанов. Живопись и черчение преподавал ученик И. Е. Репина и К. К. Костанди, выпускник Одесского художественного училища и Петербургской академии художеств Александр Николаевич Стилиануди. Немецкий язык преподавал немец Готтлиб Карлович Аве.

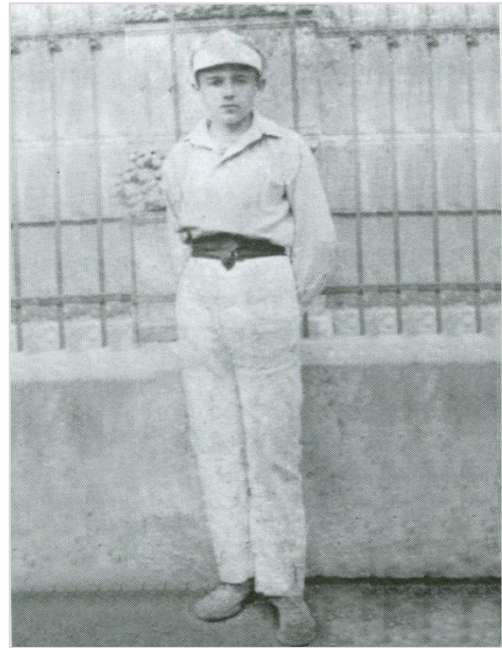
Сергей Королев учился хорошо, но не был в числе отличников. При опросах отвечал точно, толково, но сам руку не тянул, на ответы не напрашивался. Из кружков посещал математический, астрономический, физкультурный. Учась в школе, Сергей Королев познакомился со своей будущей женой Ксенией Максимилиановной Винцентини. Тогда же он вместе с Ксенией окончил и курсы стенографии по слуховой системе М.А. Тэрнэ, обнаружив при этом «Отличные успехи». В 1924 году он окончил школу.

Во время учебы в школе Сергей увлекся авиацией и поступил в ОАВУК (Общество авиации и воздухоплавания Украины и Крыма), тогда Г.М. Баланин тоже записался в ОАВУК. Когда к ним пришла целая кипа книг по авиации, многие из которых были на немецком Сергей занялся переводом с использованием словаря. В этом ему активную помощь оказывал отчим. В итоге Сергею поручили чтение лекций по планеризму в кружке для рабочих. На одно из занятий пришел Григорий Михайлович и был приятно поражен интересом и вниманием, с которым рабочие слушали Сергея.

Когда пришло время определяться с продолжением образования, то сначала С. П. Королев хотел поступить в Академию Воздушного флота в Москве, но туда принимали только военно-служащих. Поэтому было принято решение

учиться в Киевском политехническом институте, где на механическом факультете открылось авиационное отделение. И Сергей Королев решил поступать в этот институт.

Справка об окончании школы давала право на поступление в любое высшее заведение без экзаменов. Но для этого надо было иметь направление от профсоюзного комитета какого-либо предприятия. Добывать такие справки помогали родители.



Сергея Королёв.
Одесса. 1922 год. [6, С.118]



Сергей Королёв – студент Киевского политехнического института [6, С. 147]

Для поступления в Киевский Политехнический Институт надо было стать членом профсоюза. 18 августа 1924 года Сергей пишет заявление с просьбой принять его в число членов Союза, речь идет о Киевском Губотделе профсоюза работников просвещения «...по категории руководителя кружков по воздухоплаванию и как стенографиста». В заполняемой анкете указывает знание украинского, немецкого и английского языков. 26 августа 1924 года после медицинского освидетельствования С. П. Королёв становится студентом КПИ. Он получил: личную карту № 49 с заключением о возможности обучения в КПИ; студенческий билет № 1064; зачетную книжку № 2809/849.

Во время учебы в Киевском политехническом Сергей жил у своего дяди по материнской линии – Юрия Николаевича Москаленко.

Осенью 1926 года С.П. Королев переводится из КПИ в МВТУ на аэромеханический факультет, так как к этому времени его мать и отчим переехали жить в Москву.

Первый год учебы в МВТУ у Сергея Королева ушел на вживание в новую среду. Но уже весной 1927 года он поступил работать конструктором на авиационный завод № 22 в Филлах. В октябре 1928 года, когда С.П. Королев учился уже на пятом курсе МВТУ, он был назначен начальником конструкторской бригады Всесоюзного авиаобъединения и перешел работать на авиационный завод № 28 на Красной Пресне. Летом 1928 года незадолго до этого завод был отдан под производственную базу французскому авиаконструктору Полю Ришару, которого пригласили в Москву с группой конструкторов для постройки гидросамолета – «торпедоносца открытого моря» (ТОМ).



Сергей Королев во время обучения в МВТУ.
Москва, весна. 1927 год.
Фотография В.Н. Москаленко [6, с. 190]

С. П. Королёв работал на этом заводе в течение полутора лет. Между ним и П. Ришаром установились хорошие, дружеские взаимоотношения, Поль Ришар с супругой однажды даже побывал в гостях у С. П. Королёва дома.

В качестве дипломного проекта планировалась разработка легкого двухместного спортивного самолета-авиетки с двойным управлением. Руководителем диплома являлся Андрей Николаевич Туполев. Сергей Королёв назвал свой самолет «СК-4». Проект еще до защиты диплома одобрил Осоавихим, который даже выделили деньги на его постройку. 28 декабря 1929 года дипломный проект «Легкомоторный самолет СК-4» был успешно защищен. В то время самолет уже строился на заводе № 28, где тогда работал С. П. Королёв. Фотография самолета была помещена на обложке второго номера за 1931 года журнала «Вестник воздушного флота». С.П. Королеву при окончании МВТУ было присвоено звание инженера-аэромеханика [4].

Первый полет на самолете СК-4 в конце лета 1930 года совершили сам С. П. Королёв (он сел на переднее сидение) и Петр Васильевич Флеров (он сидел на заднем сидении). К этому времени – 2 ноября 1929 года – С. П. Королёв от Секции Центрального Совета Осоавиахима СССР получил пилотское свидетельство пилота-парителя, дающее право «совершать полеты на всех видах планеров», действительное до 31 декабря 1930 года [5].



Самолет СК-4 [6, с. 233]



Источник: Огонек, 1978, 21 января, № 4 (2637)

Пилотское свидетельство С.П. Королева.
1929, 2 ноября, действительно до 31 декабря 1930 г.

После двух кругов над аэродромом самолет садится, немного повредив шасси. К концу года самолет был отремонтирован, и Дмитрий Александрович Кошиц совершил на нем несколько полетов [6, с. 224. 233].

В то время диплом выдавался только через пару лет, после окончания института, при условии отработки по распределению. И часто выпускники не утруждали себя получения документа после этого срока. Не исключено, что именно поэтому, все документы о завершении образования в МВТУ выданы С. П. Королёву много позже, более того все они разнесены во времени довольно заметно.

Известны два заявления С. П. Королёва, первое – с просьбой выдать диплом (от 7 июня 1948 года), второе – с просьбой выдать дубликат диплома (от 17 сентября 1954 года), в итоге он получает Свидетельство № арх-945, выданное 24 сентября 1954 года об окончании МВТУ, за подписью секретаря, с припиской от руки: «Основание: приказ МВТУ № 45 от 9 февраля 1930г.», «Копия».

За годы своей конструкторской деятельности С. П. Королёв разработал ряд конструкций. Об этом много рассказано в большом числе источников. Мы просто бегло перечислим направления, в которых работал С. П. Королёв:

- конструирование планеров;
- проекты ряда легких самолетов;
- разработка конструкции ракет (крылатых, баллистических: наземного и морского базирования, жидкостных и первой твердотопливной);
- создание первых в мире искусственных спутников Земли и автоматических межпланетных станций, впервые в мире отправленных к Луне, Венере и Марсу;
- осуществленные проекты космических кораблей («Восток» и «Восход»).

Несколько слов о кончине С.П. Королёва. По этому поводу существует масса домыслов, не соответствующих действительности.

В конце сентября 1965 года и в ночь с 28 на 29 октября 1965 года у С. П. Королёва дважды наблюдались кишечные кровотечения, причем второе – обильное, расцененные как геморроидальные. После проведенного консервативного лечения кровотечения не повторялись, однако врачи решили уточнить их причину.

14 декабря 1965 года С. П. Королёв был госпитализирован в Кремлевскую больницу на улице Грановского, где при обследовании у него обнаружили полип прямой кишки диаметром около 2 см, который предположительно и стал причиной кровотечений. Речь шла о его удалении.

6 декабря 1965 г. внезапно умер его ближайший помощник и друг Леонид Александрович Воскресенский. 19 декабря 1965 года С. П. Королёв покинул больницу для прощания с Л. А. Воскресенским. В почетном карауле у его гроба запечатлены С. П. Королёв, Л. М. Гайдуков, В. П. Мишин [7, с. 233]



В почетном карауле у гроба Л. А. Воскресенского: С. П. Королёв, Л. М. Гайдуков, В. П. Мишин [7, с. 233]

26 декабря 1965 года С.П. Королев посетил Звездный городок, где встретился с космонавтами и их семьями. Сохранился снимок на память об этой встрече [8, с. 105].



Звездный городок (слева направо): В. И. Гагарина, Г. Г. Масленников, Н. И. Королёва, Н. Ф. Кузнецов, Б. В. Вольнов, Елена Гагарина, В. В. Терешкова, Галина Гагарина, Ирина Комарова, Г. С. Титов, Л. Т. Добровольская, П. И. Беляев, Ю. А. Гагарин, В. Я. Комарова, С. П. Королёв, Т. Ф. Беляева, П. Р. Попович, Ирина Беляева. 26 декабря 1965 года [8, с.105]

5 января С. П. Королёв снова ложится в больницу на улице Грановского для «пустяковой» операции – удаления полипа прямой кишки. В то время там с 1 декабря лечилась его мать Мария Николаевна. 8 января ее выписывали и три последних вечера мать с сыном провели вместе.

Диагноз перед операцией. Со слов Бориса Васильевича Петровского – в то время министра здравоохранения СССР и директора Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной хирургии (в нем с момента

его открытия в 1963 году работала дочь С. П. Королёва – Наталия Королёва) – он лично брал у С. П. Королёва биопсию образования прямой кишки, гистологическое исследование которой подтвердило диагноз железистого полипа без признаков озлокачествления. Было решено, что Б. В. Петровский сам удалит ему этот полип, по видимому, и являющийся причиной кишечных кровотечений. Поэтому запланированная операция предполагалась несложной.

День операции. 14 января 1966 года. Около 8 часов утра С. П. Королёва взяли в операционную. Предполагалось, что удаление полипа займет немного времени, поэтому уже на 10 часов утра была запланирована операция, которую тоже должен был выполнять Б. В. Петровский. Но все произошло совсем не так.

Позднее дочь С. П. Королёва внимательно изучила историю болезни отца, разговаривала с Борисом Васильевичем и двумя из трех анестезиологов С. Н. Ефуни и Г. Я. Гебелем, участвовавших в операции.

Ход операции, как его описывает Н. С. Королёва. Когда Б. В. Петровский попытался с помощью эндоскопа удалить полип, началось массивное кишечное кровотечение, остановить которое можно было, только вскрыв брюшную полость. Для выполнения внутриполостной операции масочного наркоза, под которым находился отец, оказалось недостаточно. Необходимо было ввести интубационную трубку в трахею, однако сделать это не удалось ни одному из трех опытных анестезиологов из-за анатомических особенностей строения его шеи.

В результате операция продолжалась под масочным эфирно-кислородным с записью азота наркозом, опасным для пациента, страдающего стенокардией и мерцательной аритмией.

При вскрытии брюшной полости Б. В. Петровский обнаружил большую неподвижную злокачественную опухоль прямой кишки, имевшую форму айсберга, основная часть которой располагалась снаружи кишки, а меньшая выступала в ее просвет, симулируя картину полипа. Электроножом с большим трудом удалось выделить опухоль и взять биопсию, подтвердившую наличие саркомы. Опухоль была удалена вместе с прямой и частью сигмовидной кишки.

В конце операции по просьбе Б. В. Петровского включился в качестве ассистента профессор А. А. Вишневецкий. Со слов Петровского, Гебеля и Ефуни, около трех часов дня хирурги вышли из операционной, рассказали о выполненной операции Нине Ивановне, которая все это время находилась в комнате рядом, и пошли пить чай. Примерно через двадцать минут их

срочно вызвали в операционную. Оказалось, что у отца произошла внезапная остановка сердца. Все возможные реанимационные мероприятия, проводившиеся в течение часа, результата не дали. В 16 часов 30 минут 14 января была констатирована смерть С. П. Королёва [8, с. 109]

Для того, чтобы запечатлеть облик С. П. Королёва, были изготовлены слепки посмертной маски лица и рук великого человека.



Посмертная маска С. П. Королёва и слепок рук. Выставка «Космос – между мечтой и политикой». Санкт-Петербург, Музей политической истории. Экспонат предоставлен Музеем Космонавтики, г. Москва. Фото В. Куприянова. 2021

Всех соратников С. П. Королёва потрясла кончина академика. Некролог С. П. Королёва подписали первые лица государства: Л. И. Брежнев, А. Н. Косыгин и другие руководители партии и правительства, Академии наук СССР, всего 51 человек.

15 января Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР своим постановлением организовали правительственную комиссию по организации похорон С. П. Королёва в составе: тт. Л. В. Смирнова, (председатель), М. В. Келдыша, Н. Г. Егорычева, С. А. Афанасьева, М. С. Смиртюкова, и решили похоронить С. П. Королёва на Красной площади у Кремлевской стены.

16 января было сообщено о том, что гроб с телом С. П. Королёва будет установлен в Колонном зале Дома союзов и открыт для доступа 17 января 1966 года с 12 часов дня до 8 часов вечера.

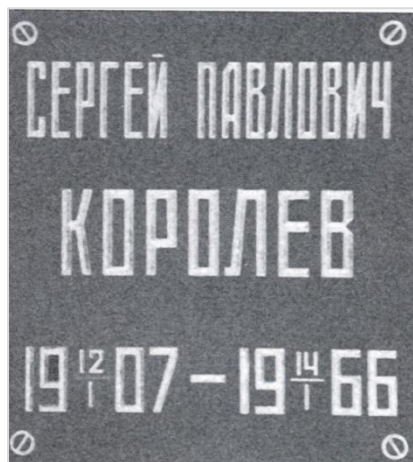
Медицинское заключение о болезни и причине смерти товарища Королёва Сергея Павловича, подписанное 15 января 1966 года Министром здравоохранения СССР, действительным членом АМН СССР, профессором Б. В. Петровским, действительным членом АМН СССР, профессором А. А. Вишневецким, заведующим

хирургическим отделением больницы, доцентом, кандидатом медицинских наук Д. Ф. Благовидовым, членом-корреспондентом АМН СССР, профессором А. И. Струковым, начальником четвертого главного управления при Минздраве СССР, заслуженным деятелем науки, профессором А. М. Марковым гласило: *«Тов. С.П. Королев был болен саркомой прямой кишки. Кроме того у него имелись: атеросклеротический кардиосклероз, склероз мозговых артерий, эмфизема легких и нарушение обмена веществ... Смерть С.П. Королева наступила от сердечной недостаточности (острая ишемия миокарда)»* [9].

Похороны С. П. Королёва состоялись 18 января 1966 года. В надписи на могильной плите первоначально год рождения был указан «по старому стилю», позже надпись на могильной плите была заменена, где рождения указан «по новому стилю».



Урна с прахом С. П. Королёва установлена у Кремлевской стены. Москва. 18 января 1966 года [8, с.116]



Плита на захоронении С.П. Королева. Снимок 2005 года. Из личного архива автора

Имя С. П. Королёва увековечено и на поверхности Луны, его именем назван крупнейший талассоид на обратной стороне Луны, есть Пик Сергея Королева на Тянь-Шане, восхождение на эту вершину впервые выполнено 13 августа 1969 года, есть и кратер на Марсе, его изображение составлено Европейским космическим агентством, он заполнен толстым слоем льда, толщиной 1,8 км объем которого сопоставим с запасами воды в Онежском озере [10, 11, 12].



Талассоид «Королев» на снимке, полученном АМС «Зонд-3» (1965) [10]



Пик Сергея Королева на Тянь-Шане [11]



Марсианский кратер Королева [12]

Два научных судна названы в честь С. П. Королёва. Первое – «Академик Королёв» для проведения океанографических и метеорологических работ было спущено на воду в 1967 году со стапелей города Висмара (ГДР) и приписано к Владивостоку. Первый рейс начался в августе 1968 года [8, с. 156].



Судно «Академик Королёв» для проведения океанографических и метеорологических работ [8]

И второе – «Академик Сергей Королёв». 26 декабря 1970 года спущено на воду океанское научно-исследовательское судно «Академик Сергей Королёв», построенное на Черноморском судостроительном заводе в городе Николаев. В январе 1977 года на судне был открыт музей [8, с. 158].



Океанское научно-исследовательское судно «Академик Сергей Королёв» [8]

На космодроме Байконур, в Королеве (ранее Калининград), в Москве и других городах открыты памятники С. П. Королёву.

Но главным памятником академику является его вклад в развитие мировой космонавтики и достижения, закрепившие приоритет нашей страны в этой области деятельности челове-

ства на все времена, и это никому не изменить и не оспорить.

**Печатается по решению Оргкомитета
VIII Общероссийского семинара
«Отечественный оборонно-промышленный
комплекс. История и современность».**

Библиографический список

1. От Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР // Правда. 1966 от 16 января.
2. Нежные письма сурового человека. Из архива Мемориального музея С. П. Королёва / сост. и авт. вступ. ст. Л. А. Филина, под ред. Ю. М. Соломко. М.: Робин, 2007. 384 с.
3. Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945 – 1959 гг.): сборник документов / сост. В. И. Ивкин, Г. А. Сухина. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. 1207 с.
4. Королёва Н. С. С. П. Королёв. Отец: к 100-летию со дня рождения. В 3 кн. М.: Наука, 2007. Кн. 2: 1938 – 1956 годы. 2007. 314 с.
5. Пилотское свидетельство С. П. Королёва. 1929 год, 2 ноября. Действительно до 31 декабря 1930 г. Выдано авиационной Секцией Центрального Совета Осоавиахима СССР // Огонек. 1978. № 4 (2637), 21 января.
6. Королёва Н. С. С. П. Королёв. Отец: к 100-летию со дня рождения. В 3 кн. М.: Наука, 2007. Кн. 1: 1907 – 1938 годы. 360 с.
7. Мишин В. П. Записки ракетчика / ред. и сост. И. Б. Афанасьев. М.: Фонд «Русские Витязи», 2017. 568 с.
8. Королёва Н. С. С. П. Королёв. Отец: к 100-летию со дня рождения. В 3 кн. М.: Наука, 2007. Кн. 3: 1957 – 1966 годы. 353 с.
9. Медицинское заключение о болезни и причине смерти товарища Королёва Сергея Павловича // Правда. 1966 от 16 января
10. Липский Ю., Шевченко В. Исследования Луны автоматическими станциями // Авиация и космонавтика. 1967. № 8. С. 56 – 60.
11. Федоров Олег. Пик Сергея Королева // Калининградская правда (г. Калининград, МО). 2004 от 9 декабря, №138.
12. Изображение марсианского кратера Королёва, составленное Европейским космическим агентством // Земля Discovery. [Электронный ресурс]. URL: https://vk.com/wall-60156575_1855 – дата обращения 22.10.2025.

Дата поступления: 02.04.2026
Решение о публикации: 16.04.2026

СПУТНИКОВАЯ РАДИОНАВИГАЦИЯ В СССР. ОСНОВОПОЛОЖНИКИ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТЫ: БОРЬБА ЗА ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ 1950-Х ГОДОВ

М. Н. Григорьев
канд. техн. наук, профессор
e-mail: grigorievnm@ya.ru

*Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

В статье отражены главные моменты генезиса первой отечественной спутниковой радионавигационной системы. Анализируется тернистый путь трансформации полужанровидной в 1950-х годах идеи применения искусственных спутников Земли для навигационных определений кораблей от плана кандидатской диссертации до первого проекта Постановления ЦК КПСС и СМ СССР о создании навигационной системы ее реализующей. Воздаются должное профессионализму, трудолюбию, самоотверженности отечественных специалистов, которые в результате скоординированных усилий в кратчайшие сроки, несмотря на турбулентность внешней среды это сделали. Отмечается комплексный характер их деятельности, умело совмещающий организационную и научную активность, что позволило в дальнейшем создать уникальную отечественную систему, преодолев временные неудачи.

Ключевые слова: спутниковая радионавигационная система, И. А. Артельщиков, Н. А. Безун, А. А. Большой, М. Т. Грехова, Л. И. Гордеев, В. П. Заколodayжньий, М.М. Кобрин, С.П.Королев, Г. И. Левин, Ю.А. Мозжорин, А. И. Соколов, Л. В. Смирнов, Е. Ф. Суворов, Г.А.Тюлин, В. А.Фуфаев, Б. И. Цезаревич, В. Н. Челомей, Е. П.Чуров, В.С. Шебшаевич, А. Н. Щукин, П. Е. Эльясберг, В. Д. Ястребов.

Для цитирования: Григорьев М. Н. Спутниковая радионавигация в СССР. Основоположники и отечественные приоритеты: борьба за воплощение идеи на протяжении второй половины 1950-х годов // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 122 – 131.

SATELLITE RADIO NAVIGATION IN THE USSR. THE FOUNDERS AND NATIONAL PRIORITIES: THE STRUGGLE FOR THE REALIZATION OF THE IDEA DURING THE SECOND HALF OF THE 1950S

M. N. Grigoriev

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article reflects the main points of the genesis of the first Russian satellite radio navigation system. The author analyzes the thorny path of transformation of the semi-fantastic idea of using artificial Earth satellites for navigational definitions of ships in the 1950s, from the plan of the candidate's thesis to the first draft Resolution of the Central Committee of the CPSU and the USSR Council of Ministers on the creation of a navigation system implementing it. Tribute is paid to the professionalism, hard work, and dedication of domestic specialists, who, as a result of coordinated efforts, did it in the shortest possible time, despite the turbulence of the external environment. The complex nature of their activities is noted, skillfully combining organizational and scientific activity, which made it possible to further create a unique domestic system, overcoming temporary setbacks.*

Keywords: *satellite radio navigation system, A. N. Artelshchikov, N. A. N. Begun, A. N. A. N. Bolshoy, M. T. Grekhov, L. I. Gordeev, V. P. Zakolodyazhny, M. M. Kobrin, S. P. Korolev, G. I. Levin, Y. A. Mozhgorin, A. I. Sokolov, L. V. Smirnov, E. F. Suvorov, G. A. Tyulin, V. A. Fufaev, B. I. Tsezarevich, V. N. Chelomey, E. P. Churov, V. S. Shebshaevich, A. N. Shchukin, P. E. Elyasberg, V. D. Yastrebov*

For citation: Grigoriev M. N. Satellite radio navigation in the USSR. The founders and national priorities: the struggle for the realization of the idea during the second half of the 1950s // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 122 – 131.

В работе [1] кратко изложено, как в Советском Союзе зародилась идея применить искусственный спутник Земли (ИСЗ) для определения места положения наблюдателя на поверхности нашей планеты. Отмечено как по инициативе штурманского отдела Научно-исследовательского гидрографического-штурманского института (НИГШИ) ВМФ, в дальнейшем НИИ-9 ВМФ, в конце 1956 года началось формирование группы единомышленников, стремившихся воплотить ее в жизнь.

Их усилия в январе 1958 года увенчались организацией межведомственного совещания в профильном НИИ 4 МО (ныне 4-й ЦНИИ Минобороны России), занимавшемся обоснование ТТТ к новым и модернизируемым образцам вооружения, а также военно-научным сопровождением важнейших НИОКР. Заметим, что институт был сформирован приказом Министра Вооруженных сил СССР от 24 мая 1946 года № 007 во исполнения легендарного постановления Правительства СССР № 1017-419сс «Вопросы реактивного вооружения» от 13 мая 1946 года [2]. Совещание было в значительной мере посвящено вопросам разработки методов определения с использованием ИСЗ географических координат корабля в океане.

От НИИ 4 МО в совещании приняли участие – полковник А. А. Большой, подполковники И. А. Артельщиков, Г. И. Левин, Ю. А. Мозжорин, П. Е. Эльясберг, В. Д. Ястребов. Большинство этих сотрудников уже внесли или в ближайшее время внесут значительный вклад в развитие отечественной ракетно-космической техники (РКТ). Так, полковник *Амос Александрович Большой* стал доктором технических наук, лауреатом Ленинской премии. Подполковник И. А. Артельщиков был среди тех, кто в 1-м квартале 1957 года ввел в эксплуатацию первую очередь полигонно-измерительного комплекса (ПИК), включающая в себя 7 измерительных пунктов (ИП), предназначенного для испытания первой в мире МБР Р-7, созданной коллективом во главе С. П. Королёвым.

ПИК развертывался под руководством Ю. А. Мозжорина (рис.1), который также руко-

водил проектированием космического командно-измерительного комплекса (КИК) для обеспечения полета первого в мире ИСЗ, затем допрабатывал его для обеспечения полетов первых автоматических межпланетных станций (АМС) «Луна». За эти работы он был награжден в 1958 году Ленинской премии. Через 3 года за обеспечение полета в космос Ю. А. Гагарина полковник Мозжорин был удостоен звания Героя Социалистического Труда (ГСТ), ему присвоили звание генерал-майора-инженер и несколькими месяцами позже назначили директором – научным руководителем НИИ-88, будущего легендарного ЦНИИМАШа, во главе которого он стоял почти 20 лет.



Источник: https://www.roscosmos.ru/media/img/2020/DEC/mozhgorin_portret.jpg

Рис. 1. Юрий Александрович Мозжорин
1920 – 1998

Заместитель начальника НИИ 4 МО, директор ЦНИИМАШ. Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и Государственной премии СССР, Генерал-лейтенант-инженер, д. т. н., профессор

Заместитель начальника отдела Г. И. Левин (рис. 2) к моменту проведения совещания – деятельный участник запуска первого в мире ИСЗ, впоследствии – лауреат Ленинской премии.

П. Е. Эльясберг (рис. 3) – один из советских основоположников космической баллистики,

уже стал лауреатом Ленинской премии после запуска первого в мире ИСЗ.

В. Д. Ястребов (рис. 4) – старший научный сотрудник НИИ 4 МО, ученик П. Е. Эльясберга, позднее, во время совместного полета советского космического корабля «Союз» и аме-

риканского «Apollo», был ведущим специалистом-баллистиком совместной консультативной группы при Центре управления космическими полетами США в Хьюстоне, за что получил звание «Почетный член НАСА».



Источник: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/c/c1/Levin-gi.jpg>

Рис. 2. Григорий Исаакович Левин
1920 – 1985

Лауреат Ленинской премии, полковник, кандидат технических наук, выпускник Ленинградского института инженеров связи имени М. А. Бонч-Бруевича (1941), Военной академии связи имени С. М. Будённого (1947), участник Великой Отечественной войны. Ученый в области создания космических средств военного и гражданского назначения



Источник: <https://cdn1.ozonusercontent.com/s3/product-service-meta-media/c144/d40d4cce-e951-45eabf9c-baf649e080f3.jpg>

Рис. 3. Павел Ефимович Эльясберг
1914 – 1988

Лауреат Ленинской премии наук, доктор технических наук, профессор, полковник, участник Великой Отечественной войны. Один из крупнейших теоретиков и практиков в области РКТ



Источник: <http://sm.evg-rumjantsev.ru/des3/yastrebov.html>

Рис. 4. Владимир Дмитриевич Ястребов
1922 – 2008

Доктор технических наук, профессор, полковник. Под его руководством были разработаны комплекс программы для решения на ЭВМ задач баллистического обеспечения полетов второго и последующих ИСЗ

От НИИ-9 были: генератор идеи капитан третьего ранга В. А. Фуфаев и начальник его отдела (штурманского) капитан первого ранга Л. И. Гордеев, активно поддерживающий своего подчиненного.

Совещание вел заместитель начальника НИИ 4 МО Ю. А. Мозжорин [3, с. 18].

Квалификация и компетентность участников совещания позволили им быстро проникнуться существом применения ИСЗ для навигации и сформулировали задачи, предназначенные для первоочередного решения.

Интересно отметить, что, в отличие от американских коллег, создавших в будущем спутниковую радионавигационную систему (СРНС) «Транзит», советские ученые с первых шагов стали рассматривать использования для определения места корабля метод изменения дальности от него до ИСЗ. Сегодня перспективность такого подхода очевидна всем сведущим, но

в конце 1950-х годов к такому выводу еще предстояло долго идти.

Среди задач, сформулированных на совещании, надо выделить оценки: точности определения дальности до ИСЗ на борту корабля и погрешности в положении ИСЗ на момент проведения навигационного сеанса, иначе говоря, точность определения эфемерид ИСЗ. Необходимо было также выявить объем вычислений на борту корабля, потребный для определения его места. Напомним, что привычные ныне компьютеры (в те годы ЭВМ) были экзотикой, а вычисления проводились с помощью электромеханических приборов, имевших невысокую производительность.

Ю. А. Мозжорин поручил И. А. Артельщикову вопросы достижения максимальной точности траекторных измерений, включая определения высоты ИСЗ, П. Е. Эльясбергу – эфемеридное обеспечение, В. Д. Ястребову – производи-

тельность вычислительных средств на борту корабля. На выполнение задания отводилось две недели. Учитывая, что напряженная текущая работа перечисленных специалистов не оставалась, а об интернете и искусственном интеллекте тогда начинали размышлять только

самые продвинутые писатели-фантасты, поставленный срок даже с позиций XXI расценивается как предельно оптимистичный. Однако поручение было исполнено, а последующие годы убедительно продемонстрировали отличное качество полученных результатов.



Источник: https://vk.com/wall-200857020_240?z=photo-200857020_457239502%2Fwall-200857020_240

Рис. 5. Николай Андреевич Бегун
1911 – 1986
Лауреат Ленинской премии,
доктор технических наук.
Под его руководством разработан
комплекс «Бамбук» в Системе
единого времени (СЕВ)
для синхронизации измерительных
и управляющих средств



Из личного архива автора

Рис. 6. Евгений Федорович
Суворов
1923 – 1996
Лауреат Государственной
премии, капитан первого ранга,
начальник отдела «Методов
и средств использования ИСЗ
в навигации» НИИ-9



Источник: <https://www.noo-journal.ru/upload/medialibrary/f74/qxe2ukd7cv59j2eo9h1m8clr802ctx2u.jpg>

Рис. 7. Андрей Илларионович
Соколов
1910 – 1976
Лауреат Ленинской премии
и Государственной премии СССР,
доктор технических наук, генерал-
лейтенант. Обосновал локацию
космодрома Байконур



Источник: <https://avatars.mds.yandex.net/i?id=e16ac01223e1ef8b011879d51e262aab99617ed-5698344-images-thumbs&n=13>

Рис. 8. Александр Николаевич
Шукин (1900 – 1990)
Академик АН СССР, Лауреат
Ленинской и Сталинской премий,
дважды Герой Социалистического
Труда, генерал-лейтенант
инженерно-технической службы



Источник: https://avatars.mds.yandex.net/i?id=0dacd13567f5a29c49a0638c64f7226f_1-5259037-images-thumbs&n=13

Рис. 9. Леонид Васильевич
Смирнов
1916 – 2001
Лауреат Ленинской премии,
дважды Герой Социалистического
Труда



Источник: <https://avatars.mds.yandex.net/i?id=3a4fedcb77ee265e4f59243e95b1d77a29a0996c-5232646-images-thumbs&n=13>

Рис. 10. Георгий Александрович Тюлин
1914 – 1990
Лауреат Ленинской премии, Герой
Социалистического Труда, доктор
технических наук, профессор,
генерал-лейтенант

Уже в феврале 1958 года, через несколько дней после запуска первого американского ИСЗ «Эксплорер-1» (массой всего 8,3 кг, созданного командой Вернера фон Брауна), совещание продолжило свою работу. Проведенный сотрудниками НИИ 4 МО анализ показал концептуальную возможность определения географических координат корабля в океане с использованием ИСЗ, и было принято решение доложить о полученных результатах С. П. Королёву.

На продолжении совещания в конце февраля 1958 года разработали проект протокола уже расширенного совещания с участием промышленности, запланированного к проведению в начале марта 1958 года. Были приглашены ответственные представители КБ-1 С.П. Королёва, сформированного в мае 1946 году НИИ-885 (ныне – АО «Научно-производственный центр автоматики и приборостроения им. академика Н. А. Пилюгина», АО «НППЦАП»); созданного в 1956 году НИИ-195 (с 1966 года – Ленинградский научно-исследовательский радиотехнический институт, ЛНИРТИ, а с 1991 года – Российский институт радионавигации и времени, РИРВ). Последний на совещании представлял Н. А. Бегун (рис. 5) главный конструктор комплекса аппаратуры Системы единого времени (СЕВ), удостоенный в 1957 году Ленинской премии за обеспечения запуска первого в мире ИСЗ [4].

От Гидрографического управления ВМФ присутствовал Е. Ф. Суворов (рис. 6), хорошо знавший В. А. Фуфаева, в дальнейшем всю свою профессиональную жизнь отдавший спутниковой навигации и ставший в 1978 году лауреатом Государственной премии СССР.

От морского НТК был приглашен бывший флагманский штурман КБФ капитан 1-го ранга В. Н. Дукальский, получивший в недалеком 1963 году Ленинскую премию за разработку навигационного комплекса «Сила-Н», основанного на применении шаровых гироскопов и аналоговых электромеханических счетно-решающих устройств и элементов [5].

В результате проделанной участниками совещаний работы в итоговом протоколе констатировалось реальность создания первой в мире СРНС. Протокол был утвержден С.П. Королёвым и генерал-майором А. И. Соколовым (рис. 7), который возглавлял НИИ 4 МО с 1955 по 1970 гг. и внес огромный вклад в развитие РКТ, о чем свидетельствуют присужденные ему Ленинская и Государственная премии [6, с.492.].

Надо заметить, что С. П. Королёв утвердил протокол с замечанием, определившим облик и непростую судьбу первой отечественной СРНС. Он отметил целесообразность размеще-

ния на борту ИСЗ также аппаратуры связи, что делало систему навигационно-связной и вовлекало в процесс ее создания чистых связистов.

Протокол сразу по готовности был доложен генерал-майору ИТС, академику АН СССР А. Н. Щукину (рис. 8), в то время заместителю председателя Комиссии Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам (ВПК при СМ СССР) и одновременно председателю НТС этой комиссии. Этот вполне карьерный выдающийся советский ученый – радиотехник уже к тому времени стал Лауреатом Сталинской и Ленинской премии, Героем Социалистического Труда, вторую звезду он получил в 1975 году, отличался быстротой ума, колоссальной деловой хваткой [7]. Несмотря на пережитое и содеянное им, оставался настоящим русским интеллигентом, свободно владел тремя основными иностранными языками, в чем автору статьи посчастливилось убедиться лично. Заметим, что Председателем ВПК СССР с 1957 по 1963 гг. был Д. Ф. Устинов, являясь одновременно заместителем председателя СМ СССР

Уже в конце марта 1958 г. состоялось заседание НТС ВПК при СМ СССР под председательством А. Н. Щукина, среди членов НТС были сотрудники аппарата начальника ГУ Государственного комитета Совета Министров СССР по оборонной технике (ГКОТ СССР) Л. В. Смирнова. Надо заметить, что во время существования ГКОТ СССР с 1957 по 1963 гг. планирование и организация космической деятельности было его основной функцией. Сам Л. В. Смирнов (рис. 9) находился у истоков советского ракетостроения, получил в дальнейшем Ленинскую премию, стал дважды Героем Социалистического Труда [8].

Были приглашены от НИГШИ ВМФ заместитель начальника института известный штурман контр-адмирал Б. И. Цезаревич, а также капитан 3-го ранга В. А. Фуфаев и капитан 1-го ранга Л. И. Гордеев. От НТК ВМФ – упомянутый выше капитан первого ранга В.Н. Дукальский, от НИИ 4 МО – первый заместитель начальника института доктор технических наук, лауреат Ленинской премии полковник Г. А. Тюлин (рис. 10), его в ноябре 1959 года прикомандировали к ГКОТ СССР и назначили директором НИИ-88, где он начал процесс превращения последнего из научно-прикладного, обслуживающего запросы КБ-1, в головной центр отрасли, разрабатывающий идеологию и государственные планы развития РКТ [9]. С марта 1965 года он стал первым заместителем руководителя Министерства общего машиностроения С. А. Афанасьева [10]. Добавим, что на склоне жизни Сергей Александрович Афанасьев стал един-

ственным в истории гражданским лицом в Группе генеральных инспекторов МО СССР.

Заседание НТС шло не гладко, поскольку уже создавалась автономная флотская навигационная система, однако полковник Г. А. Тюлин доходчиво обосновал синергетический эффект от совместного использования автономной и спутниковой навигационных систем. На заседании НТС ВПК было принято неформальное решение готовить проект Постановления ЦК КПСС и СМ СССР о разработке первой в мире СРНС.

К этому моменту сформировался ряд основных ее черт – использование дальномерных измерений, за что ратовал «генератор» идеи разработки СРНС капитан третьего ранга В. А. Фуфаев, и навигационно-связной характер системы, на чем настаивал С. П. Королёв.

Сегодня можно утверждать, что отмеченные в этой работе советские ученые и специалисты в результате совместных усилий поставили абсолютный рекорд в скорости продвижения не имеющей тогда аналогов в мире фантастической идеи создания СРНС. Идеи, рожденной в одном из множества институтов вооруженных сил никем не известным капитаном третьего ранга. От плана его диссертации, трансформировавшейся в конце октября 1957 года в письма начальника ГС ВМФ адмирала П. С. Абанькина Президенту АН СССР и в МО СССР, до решения НТС ВПК о подготовке Постановления ЦК КПСС и СМ СССР конце марта 1958 года.

На это потребовалось всего 5 месяцев. Для того чтобы оценить по достоинству произошедшее, обратим внимание на то, что в работе рассматриваемых здесь московских совещаний всегда принимали участие сотрудники из Ленинграда. Не многие помнят, что командировки в Москву в конце текущего года и начале следующего финансовыми службами не поощрялись. Следует также напомнить, что в те годы подготовка соответствующих текстовых документов выполнялась от руки в специальных блокнотах. Затем извлеченные из них в установленном порядке (т. е. только в отведенное на это время и в предназначенном для этого месте) листы передавались в специальное машинописное бюро, где были зарегистрированные определенным образом пишущие машинки и допущенные к работе на них машинистки.

В этом бюро всегда не хватало таких машинисток, и поэтому была длинная очередь на выполнение работ.

Отпечатанные листы исполнители документа, и никто другой, получали их в отведенное для этого время и осуществляли сверку текста.

В случае несоответствия, вносили правки и снова несли в машбюро на исправление погрешностей в установленное для этого время. Далее начинался процесс согласования документа, который сопровождался правками в описанном выше порядке. После подписания документ ждал момента отправки специальной почтой, которая принимала отправления по расписанию, т. е. не каждый день.

В месте получения документ «расписывался» первым лицом исполнителю, у которого таких направленных ему документов могло быть много десятков. Исполнитель, ознакомившись с существом вопроса, докладывал свое мнение непосредственному начальнику и получал от него указание о принятии необходимых мер, которые, в свою очередь, утверждались первым лицом.

Всякая нестандартная идея рисковала «зависнуть» на долгие месяцы, что нередко и случалось. В рассматриваемом случае этого не произошло, что указывает на высокий профессионализм и равнодушное отношение к делу каждого, кто тогда принял участие в судьбе идеи СРНС.

После решения НТС ВПК о подготовке Постановления ЦК КПСС и СМ СССР работа закипела. В подготовке документа, который разрабатывался в НИИ-4 МО, приняли участие упомянутые выше его сотрудники И. А. Артельщиков, Г. И. Левин, Ю. А., П. Е. Эльясберг, а также Н.Н.Смирнов. От ВМФ – В. А. Фуфаев и Л. И. Гордеев.

Указанный коллектив проделал к середине лета 1959 года колоссальный объем работы, за один год и три месяца был разработан проект Постановления ЦК КПСС и СМ СССР о создании первой в мире СРНС, получившей уже тогда условный шифр «Циклон», и план-график ее разработки. Сегодня трудно поверить, что этот документ за не полных полтора года был согласован в 115 местах. В среднем одна согласующая подпись в четыре дня, при этом выходные, праздники, отпуска и командировки не учитываются. Обилие подписей было не только связано с новизной и важностью для государства СРНС.

Период подготовки документа совпал в значительной мере с крупными преобразованиями в стране. По инициативе Первого секретаря ЦК КПСС и председателя СМ СССР с марта 1958 года Н. С. Хрущева упразднили промышленные министерства в масштабе Союза и союзных республик, создали региональные советы народного хозяйства – совнархозы. Уже 4 мая 1958 года ЦК КПСС и СМ СССР приняли постановление «О мерах по улучшению планиро-

вания народного хозяйства», в котором система планирования была приведена в соответствие с реформой управления. Начиная с 1959 года, отменялся существовавший ранее порядок разработки и утверждения годовых народнохозяйственных планов – развитие народного хозяйства должно было планироваться только по перспективным планам на длительный период времени. Был создан Высший Совет народного хозяйства, предназначенный координировать работу Госплана, Госстроя, отраслевых государственных комитетов, которые заменяли упраздненные министерства.

Хорошо отработанная с середины 1930-х годов централизованная отраслевая системы управления страной в авральном порядке заменялась на децентрализованную, территориально распределенную систему. Аграрные реформы 1958 года привели к обострению продовольственного вопроса, возникла острая нехватка хлеба.

СМ СССР принял 6 января 1958 года постановление о сокращении ВС на 300 тыс. человек, а спустя год еще на 1 – 1,5 млн военнослужащих. Сотни тысяч советских офицеров оказывались на улице без пенсии, гражданской специальности, жилья, но с достаточно большими семьями. Обстановка была нервной, многие лица, принимающие ответственные решения, не понимали своей дальнейшей судьбы, но хорошо помнили, что инициатива не всегда поощряется. В таких условиях получить 115 согласований за один год и три месяца – это был подвиг. И он был совершен.

Процесс согласования шел не гладко, например, НТК ВВС отказался согласовывать проект Постановления, несмотря на давление Главкома ВВС главного маршала авиации К. В. Вершинина, кстати, в довоенном прошлом начальника технического отдела НИИ ВВС РККА [11], и как показала жизнь, лучше разбиравшегося в новой технике, чем его «направленцы».

Разработанному тогда проекту Постановления не суждено было в 1959 году обрести силу закона. В тот период восходила звезда яркого ученого выдающегося конструктор РКТ Владимира Николаевича Челомея. Выходец из семьи интеллигентов, на короткой ноге общавшихся с В. Г. Короленко, А. С. Макаренко, родственниками Н. В. Гоголя и потомками А. С. Пушкина. В 1937 году он с отличием окончил Киевский авиационный институт. В 1939 году защитил кандидатскую диссертацию в Киевском политехническом институте. Был лично известен Л. П. Берия. После смерти Н. Н. Поликарпова, в середине 1944 года стал директором и глав-

ным конструктором завода № 51, где начал заниматься крылатыми ракетами. Пользовался активной поддержкой Первого секретаря ЦК КПСС и председателя СМ СССР Н. С. Хрущева, у него в организации работал младший сын советского лидера – С. Н. Хрущев [12].

В рассматриваемое время В. Н. Челомей продвигал идею «Интегрированного оборонно-наступательно океаническо-сухопутно-космического комплекса». На таком фоне предлагаемая обособленная СРНС смотрелась довольно бледно, и с учетом происходящих в стране событий проект Постановления в дело не пошел.

Надо заметить, что идея применения ИСЗ для навигации была не чужда и специалистам отечественных ВВС. Так 29 – 31 октября 1957 года в Ленинградской Краснознаменной военно-воздушной инженерной академии им. А. Ф. Можайского (ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, ныне Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского) проходила межведомственная научно-техническая конференция. На этой конференции, в частности, рассматривался вариант навигационной системы «Конус», основанной на пеленгации радиоизлучения, направленного с поверхности Земли на естественный ее спутник Луну [13]. Этим, как сейчас понятно, не перспективным направлением, построенном на принятых в астрономии еще столетия назад угловых измерениях, занималась ЛКВВИА с соисполнителями.

В решении конференции в основном усилиями представителя ЛКВВИА подполковника, к. т. н. Шебшаевича была внесена фраза: «*Полагать полезным ...изучение возможности использования для навигационных целей ИСЗ*». На основании этого решения с помощью сотрудников министерства обороны была открыта Постановлением СМ СССР от 25 июля 1958 года НИР «Теоретические исследования возможности использования ИСЗ для целей навигации» под названием «Спутник-МВО». В конце 1957 года В. С. Шебшаевич рассмотрел основные возможности использования ИСЗ для радионавигации самолетов в своем докладе на семинаре в ЛКВВИА [14].

Эта НИР была во многом уникальна, например, ее ТЗ утвердил заместитель министра образования, отсюда и аббревиатура в названии МВО. Исполнителями НИР определили три организации: Научно-исследовательский радиофизический институт» (НИРФИ), ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 14 НИИ МО. Этот НИИ радиолокации, гидроакустики, телевидения и инфракрасной техники, созданный в 1956 году на базе научно-исследовательского морского радиолокационного института ВМФ (НИМРИ),

образованного в марте 1945 года и некоторых структурных подразделений других НИИ ВМФ. 14 НИИ МО – в/ч 10729, начиная с 1957 года размещался в Александровском дворце города Пушкина.

Определенный главным НИРФИ заслуживает того, чтобы кратко остановиться на его истории. Он берет свое начало от Нижегородской радиолaborатории (НРЛ), созданной 2 декабря 1918 года на основании Положения, утвержденного В. И. Лениным. Там представитель широко известного в России дворянского рода М. А. Бонч-Бруевич организовал первое в Советской России серийное производство радиоламп [15]. На основе НРЛ при Горьковском государственном университете (ГГУ) был создан Горьковский исследовательский физико-технический институт (ГИФТИ). В 1945 году теоретический отдел ГИФТИ был реформирован в первый в СССР радиофизический факультет ГГУ, который в 1956 году стал основой для образования НИРФИ, который возглавила советский физик, доктор физико-математических наук, профессор Мария Тихоновна Грехова [16], мать будущих академиков РАН А. В. Гапонова-Грехова и С. В. Гапонова.

Научным руководителем НИР «Спутник-МВО» стал ближайший соратник М.Т. Греховой М. М. Кобрин [17], под его руководством в то время разрабатывались методы, аппаратура и проводились пионерские опыты по радиолокации Луны.



Источник: <https://avatars.mds.yandex.net/i?id=561cee3ea2c65c7df6f31df061f3c993ed19868c-10496344-images-thumbs&n=13>

Рис. 11. Михаил Михайлович Кобрин
1918 – 1983

Доктор технических наук, профессор,
ученый в области радиоастрономии
В 1950-е годы разрабатывал методы, аппаратуру
и проводил первые в мире опыты по радиолокации
Луны, в 1960-е годы занимался изучением Солнца
и солнечно-земных связей

Первый этап выполнения НИР «Спутник-МВО» показал, что отсутствие среди ее исполнителей представителей НИГШИ ВМФ и НИИ 4 МО, уже имевших оригинальный задел по СРНС, не идет на пользу дела. Участие НИГШИ в этой работе совместно с Институтом теоретической астрономии и Институтом электромеханики АН СССР было оформлено с 1 января 1959 года через НИР «Медведица» по теме «Теоретическая разработка необходимых элементов орбит НИСЗ для целей кораблевождения...», ТЗ на которую утвердил Главком ВМФ С. Г. Горшков.

НИР «Спутник-МВО» была принята в январе 1960 года на территории горьковского НИРФИ Специальной комиссией под председательством начальника штурманского факультета Военно-воздушной академии (Монино) генерал-лейтенанта авиации, Героя Советского Союза А. В. Белякова, прошедшего путь от прапорщика РИА, затем адъютанта артиллерийского дивизиона у В. И. Чапаева, штурмана экипажа В. П. Чкалов, совершившего перелет через Северный полюс, до флаг-штурмана ВВС РККА. Несмотря на высокое звание, последний раз выполнял функции штурмана на борту Ту-4 в 1955 году во время осуществления воздушной арктической экспедиции «Север-7» [18]. Он хорошо знал на собственной практике, как трудна навигация в Арктике.

Его заместителем был известный советский радиофизик, заведующий кафедрой радиолокации физфака МГУ, будущий академик РАН В. В. Мигулин, получивший в 1946 году Сталинскую премию за разработку нового типа самолетного радиолокатора [19].

Несмотря на ограниченные силы и организационные трудности в решении поставленных задач, успешная защита НИР «Спутник-МВО» дала как формальный, так и определенный научный фундамент для создания облика будущей СРНС первого поколения [20].

Например, в рамках ее проведения сотрудниками НИГШИ ВМФ были разработаны и успешно защищены авторскими свидетельствами СССР способ определения места подводной лодки по двум расстояниям до ИСЗ [21] и способ определения места подводной лодки по «п» измеренным расстояниям до НИСЗ [22]. Справедливо оценить достигнутое может тот, кто активно занимался изобретательской деятельностью в СССР. Тогда защита технического решения через способ в радиоэлектронике была делом виртуозов, часто заканчивалась печально и была очень трудоемкой. Об этом говорит обширный личный опыт автора и его коллег.

Энтузиасты данного направления радионавигации подготовили первую в нашей стране публикацию [22], ориентированную на круг заинтересованных читателей, способных прямо и косвенно повлиять на судьбу идеи. Они опубликовали статью «К проблеме использования ИСЗ для целей навигации» в журнале Морской сборник.

В те годы ИСЗ была модной аббревиатурой, почти, как ИИ сегодня, а журнал Морской сборник пользовался большой популярностью, как среди солидной публики, так и среди молодых и активных. Например, автору статьи доводилось его видеть в весьма «залистанном» виде не только в читальных залах, но и в очень «высоких» кабинетах лиц не только флотского профиля.

Таким образом, к завершению второй половины 1950-х годов в нашей стране сложился неформальный коллектив сторонников разработки отечественной СРНС. Идея применения ИСЗ для навигационных определений была рождена в инициативном порядке и, что бывает не часто, поддержана непосредственным начальством авторов.

В рекордно короткие сроки был подготовлен и согласован проект Постановления ЦК КПСС и СМ СССР о создании первой в мире СРНС, получившей уже тогда условный шифр «Циклон».

Наряду с оформлением этого важного и трудоемкого распорядительного документа велись научные работы, позволившие к концу 1950-х годов обосновать перспективность использования ИСЗ для навигационных определений, сформировать принципиальный облик первой отечественной СРНС, содержащий в себе потенциал значительного превосходства относительно первой американской СРНС «Транзит».

Инициаторы разработки отечественной СРНС позаботились о продвижении идеи применения ИСЗ для навигационных определений в среде профессиональных сообществ той поры.

Библиографический список

1. Григорьев М. Н. Спутниковая радионавигация в СССР. Основоположники и отечественные приоритеты // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 77 – 88.
2. Постановление Совета Министров СССР «Вопросы реактивного вооружения» от 13 мая 1946 г. №1017-419сс // В кн.: «Советская космическая инициатива в государственных документах. 1946 – 1964» / под ред. Ю. М. Батурина. М.: Изд-во «РТСофт», 2008. С. 30 – 36.
3. Летопись зарождения, развития первых шагов реализации идеи отечественной спутниковой навига-

ционной системы / Е. Ф. Суворов. М.: Кучково поле, 2014. 232 с.

4. Болотов И. М., Червинский Е. Н., Овчинников В. В., Плужников С. Н. История создания и развития системы единого времени страны // Радионавигация и время. 1997. № 1-2 (8). С. 3 – 5.

5. Пешехонов В. Г. Проблема подводной навигации и ее решение // В сб.: «Роль российской науки в создании отечественного подводного флота». СПб.: 2008. С. 383 – 390.

6. Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения / МО РФ; Гл. ред.: И. Д. Сергеев, В. Н. Яковлев, Н. Е. Соловцов. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. 632 с.

7. Сажин А. Е., Золотинкина Л. И. Академик Александр Николаевич Щукин (к 125-летию со дня рождения) // НТК СПб НТО РЭС им. А. С. Попова, посвященная Дню радио. 2025. № 1 (80). С. 407 – 411.

8. Л. В. Смирнов. У истоков ракетостроения. К 100-летию со дня рождения Л. В. Смирнова / Сост.: Н. А. Митрахов, В. П. Платонов, А. Я. Стеценко, В. Д. Ткаченко. Под общ. ред. А. В. Дегтярева. Киев: Спейс-Информ, 2016. 584 с.

9. О ракетчике. Книга о Георгии Александровиче Тюлине: фотофакты, биография, мемуары Г. А. Тюлина, Тюлин в воспоминаниях современников. К 100-летию Г. А. Тюлина / авт.-сост. А. Ф. Евич. Королёв : ЦНИИМАШ, 2014. 335 с.

10. Первый ракетно-космический министр / авт.-сост. Я. В. Нечёса. М.: Арт-Полиграфия, 2010. 192 с.

11. Скориков Г. П. Главный маршал авиации К. А. Вершинин (К 80-летию со дня рождения) // Военно-исторический журнал. 1980. № 6. С. 93 – 93.

12. Задонцев В. А. Академик В. Н. Челомей – Генеральный конструктор ракетно-космических систем // Авиационно-космическая техника и технология: научно-технический журнал. Харьков. 2009. № 9. С. 7 – 20.

13. Шебшаевич В. С. Радиоастрономические навигационные устройства: конспект лекций Л.: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 1958. 88 с.

14. Шебшаевич В. С. Основные возможности использования искусственных спутников Земли для радионавигации самолетов / Доклад на семинаре ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского 25.12.1957 // Информационный сборник. 1958. № 33. С. 5 – 38.

15. Григорьев Н. Д. Михаил Александрович Бонч-Бруевич (К 125-летию со дня рождения) // Электричество. 2013. № 4. С. 64 – 68.

16. Миллер М. А. Мария Тихоновна Грехова // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2002. Т. 10. № 4. С. 95 – 106.

17. Михаил Михайлович Кобрин. 14 апреля – 80 лет со дня рождения // Известия вузов. Радиофизика. 1998. Т. 41. № 4. С. 547 – 548.

18. Герой авиации Александр Беляков. Материалы и документы / авт.-составитель Р. А. Григорьев. М.: 2014. 247 с.

19. Кузнецов Ю. И., Логгинов А. С., Минакова И. И. Владимир Васильевич Мигулин. М.: Физический факультет МГУ, 2006. 92 с.

20. Теоретическое исследование способов использования искусственных спутников Земли для навигации самолетов, подводных лодок и надводных кораблей. Итоговый отчет по НИР «Спутник» / М. М. Кобрин, В. С. Шебшаевич, В. Ф. Проскурин и др. Горький: НИРФИ, 1959. 54 с.

21. *Гордеев Л. И., Фуфаев В. А., Сорокин А.И., Заколяжский В. П., Суворов Е. Ф., Чуров Е. П.* Способ определения места ПЛ по двум расстояниям до ИСЗ. Авторское свидетельство SU 19755, 26.05.1959. Заявка от 14.01.1959 г.

22. *Гордеев Л. И., Цезаревич Б. И., Чуров Е. П., Фуфаев В. А., Суворов Е. Ф., Заколяжский В. П.* Способ определения места ПЛ по «n» измеренным расстояниям до ИСЗ. Авторское свидетельство SU 22189, 07.02.1961. Заявка от 06.08.1960 г.

23. *Гордеев Л. И., Суворов Е. Ф., Чуров Е.П., Фуфаев В. А.* К проблеме использования ИСЗ для целей навигации // Морской сборник. 1960. № 2. С. 106 – 111.

Дата поступления: 10.02.2025
Решение о публикации: 16.04.2026

ПЕРВАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ РАКЕТА ВМФ СССР С ПОДВОДНЫМ СТАРТОМ

А. С. Прядкин

*канд. тех. наук, доцент
e-mail: priadkin_as@voenteh.ru*

**Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова**

В статье рассматриваются вопросы разработки, испытаний и последующего принятия на вооружение Военно-морского флота СССР первой советской баллистической ракеты Р-21 с подводным стартом, а также основные тактико-технические характеристики этой ракеты.

Ключевые слова: *баллистическая ракета Р-21, ракетный комплекс Д-4, подводная лодка проекта 629А, атомная подводная лодка проекта 658М, морской подводный старт.*

Для цитирования: Прядкин А. С. Первая баллистическая ракета ВМФ СССР с подводным стартом // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 132 – 136.

THE FIRST SUBMARINE-LAUNCHED BALLISTIC MISSILE OF THE SOVIET NAVY

A. S. Pryadkin

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article discusses the development, testing and subsequent adoption by the USSR Navy of the first Soviet submarine-launched ballistic missile R-21, as well as the main tactical and technical characteristics of this missile.*

Keywords: *R-21 ballistic missile, D-4 missile system, submarine of project 629A, nuclear submarine of project 658M, sea underwater launch.*

For citation: Pryadkin A. S. The first submarine-launched ballistic missile of the Soviet Navy // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 132 – 136.

В статье рассматривается процесс разработки и испытаний, принятие на вооружение ВМФ СССР, а также основные тактико-технические характеристики первой советской БРПЛ с подводным стартом Р-21 [1 – 7].

В середине 1950-х – начале 1960-х гг. сложилась сложная международная обстановка, в мировой политике господствовали такие понятия, как «холодная война» и «гонка вооружений»; усилилось противостояние между блоками НАТО и ОВД; развивалось ядерное оружие и средства его доставки.

В США полным ходом шло создание первой баллистической ракеты для подводных лодок БРПЛ с подводным стартом «Поларис», первая

модификация которой была принята на вооружение уже в 1960 году.

В 1962 году разразился Карибский кризис, который с огромным трудом удалось разрешить.

Для ответа на внешние угрозы руководство СССР вынуждено было принимать ответные меры, в том числе по созданию и принятию на вооружение отечественной БРПЛ.

Разработкой первой БРПЛ для ВМФ Р-11ФМ вначале руководил выдающийся советский разработчик ракетно-космической техники С. П. Королёв (рис. 1) – руководитель ОКБ-1. Затем, в 1955 году техническая документация на ракету Р-11ФМ была передана из ОКБ-1 в СКБ-385 в г. Златоуст, а позднее – в г. Миасс. Главным

конструктором СКБ-385 был назначен В. П. Макеев (рис.2).



Рис. 1. Выдающийся советский инженер – разработчик ракетно-космической техники Сергей Павлович Королёв (1906/1907 – 1966)



Рис. 2. Выдающийся советский инженер – разработчик баллистических ракет подводных лодок Виктор Петрович Макеев (1924 – 1985)

Важнейшей технической проблемой при запуске создаваемой БРПЛ с поверхности моря было обеспечение безударного старта в условиях качки, для чего использовался специальный прибор – упредитель качки, определявший момент старта ракеты таким образом, чтобы отклонение ракеты от вертикали было минимальным. Помимо этого, ракета Р-11ФМ для защиты от воздействия морской воды была дополнительно герметизирована.

После проведения положенных испытаний, ракетный комплекс Д-1 с ракетой Р-11ФМ в 1959 году был принят на вооружение ВМФ.

Компоновочная схема ракеты Р-11ФМ представлена на рис. 3, а основные характеристики ракеты – в таблице 1.

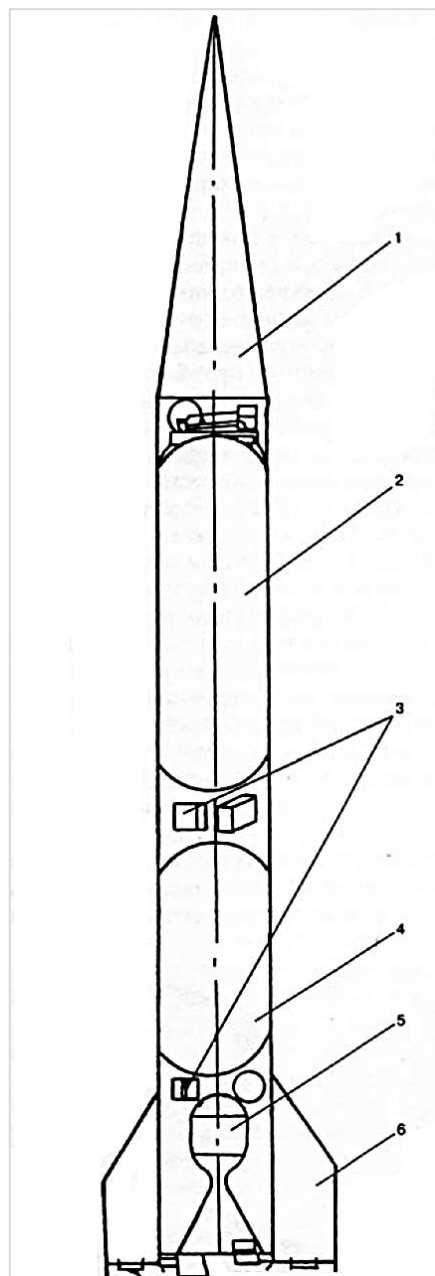


Рис. 3. Компоновочная схема ракеты Р-11ФМ:
1 – головная часть; 2 – бак окислителя;
3 – аппаратура системы управления;
4 – бак горючего; 5 – двигательная установка;
6 – стабилизаторы

Носителями ракеты Р-11ФМ в составе комплекса Д-1 стали пять дизельных подлодок проекта 611АВ (переоборудованные из проекта 611) и специально разработанные под ракету Р-11ФМ дизельные подлодки проекта 629 (было специально построено для ВМФ 23 единицы). Комплекс Д-1 состоял на вооружении ВМФ до 1967 года.

Таблица 1
Основные ТТХ ракеты Р-11ФМ

Наименование характеристики, ед.	Значение
Стартовая масса, т	5,5
Тип головной части	Моноблочная, неотделяемая
Масса заряда, кг	970
Мощность заряда, кт	10
Габариты: длина, диаметр, м	10,3; 0,88
Количество ступеней, ед.	1
Максимальная дальность стрельбы, км	150
Точность (КВО), м	8000
Компоненты топлива: горючее / окислитель	Т-1 (на основе керосина) / АК-20 (на основе азотной кислоты)

Развитием баллистической ракеты Р-11ФМ и первой ракетой, самостоятельно разработанной под руководством В.П. Макеева в СКБ-385, стала БРПЛ Р-13 в составе комплекса Д-2, принятого на вооружение ВМФ в 1961 года. Ракета Р-13 имела максимальную дальность стрельбы, увеличенную до 600 км, и увеличенную мощность головной части (1 Мт), а также повышенную точность. Носителями комплекса Д-2 с БРПЛ Р-13 стали дизельные подлодки проекта 629 и атомные подлодки проекта 658. Комплекс Д-2 состоял на вооружении ВМФ до 1972 года.

Компоновочная схема Р-13 представлена на рис. 4, а основные характеристики ракеты – в таблице 2.

Таблица 2
Основные ТТХ ракеты Р-13

Наименование характеристики, ед.	Значение
Стартовая масса, т	13,745
Тип головной части	Моноблочная, отделяемая
Масса заряда, кг	1600
Мощность заряда, Мт	1,0
Габариты: длина, диаметр, м	11,8; 1,3
Количество ступеней, ед.	1
Максимальная дальность стрельбы, км	600
Точность (КВО), м	4000
Компоненты топлива: горючее / окислитель	ТГ-02 / АК-27И

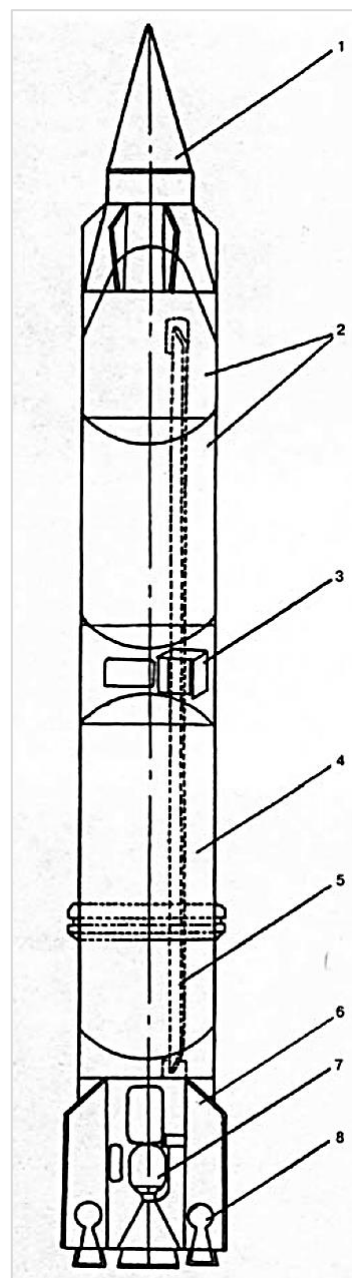


Рис. 4. Компоновочная схема ракеты Р-13:
1 – головная часть; 2 – бак окислителя;
3 – аппаратура системы управления;
4 – бак горючего; 5 – кабельный ствол;
6 – стабилизаторы; 7 – двигательная установка;
8 – рулевые камеры

Отработка подводного старта БРПЛ началась практически одновременно с разработкой БРПЛ Р-11ФМ и Р-13, для чего были созданы два типа макетов на основе ракеты Р-11: С4.1 с РДТТ и С4.5 с ЖРД.

На первом этапе (с декабря 1956 по июль 1957 гг.) провели четыре бросковых запуска макета типа С4.1 со специального стенда в районе Балаклавы на Черном море. В составе стенда была имитация шахты диаметром 2 м и высотой 12 м. Шахта могла погружаться на глубину 20 м.

Управление стандом проводилось с помощью кабеля, подключенного к береговому пульту управления. Все четыре запуска макета типа С4.1 с РДТТ были признаны успешными.

Второй этап исследований подводного старта с макетом С4.5 с ЖРД проводился в период с февраля по апрель 1958 года. Три запуска провели со станда, а четыре – с подлодки С-229, которая была доработана для отработки подводного старта по проекту В613. Старт макета проводился с глубины 15 – 20 метров, скорость подлодки составляла 3 – 4 узла.

В ходе следующего, третьего этапа проводились стрельбы макетом С4.7 (созданным на основе ракеты Р-11ФМ) с подводной лодки Б-67,

доработанной по проекту ПВ611. Первый старт в августе 1959 года оказался неудачным. Ракета не стартовала штатно на стартовой глубине (при подводном положении носителя), затем стартовала самопроизвольно в надводном положении носителя. По счастливой случайности, никто не пострадал. Впоследствии, устранив все неисправности, удалось добиться успешного подводного старта макета.

В 1959 году разработка комплекса Д-4 с БРПЛ Р-21 была поручена СКБ-385 под руководством В. П. Макеева. Отработка подводного старта проводилась на погружаемом станде ПСД-4 (рис. 5).

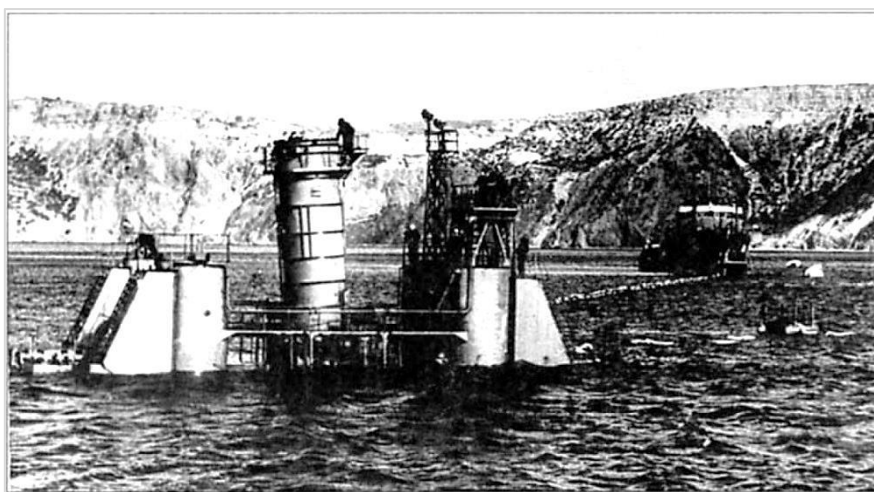


Рис. 5. Погружаемый станд ПСД-4

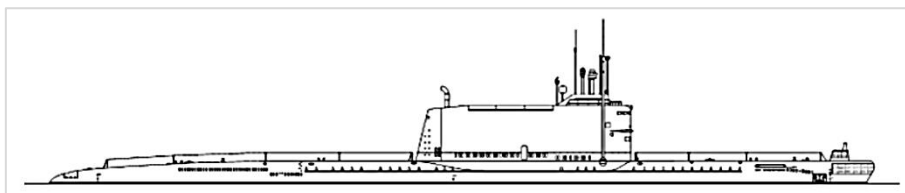


Рис. 6. Общий вид подводной лодки проекта 629А

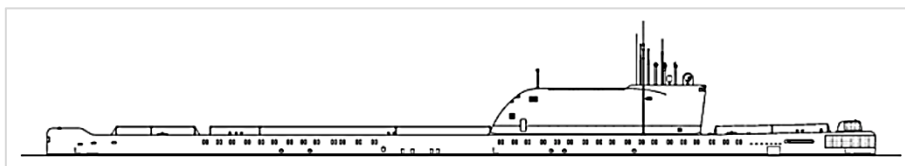


Рис. 7. Общий вид подводной лодки проекта 658М

Проведенные позднее совместные испытания подводного старта ракеты Р-21 в составе комплекса Д-4 прошли удачно, все 12 пусков были признаны успешными. В 1963 г. комплекс Д-4 с БРПЛ Р-21 был принят на вооружение ВМФ. Носителями комплекса стали дизельные подлодки проекта 629А (построено 14 единиц), рис.

6, и атомные подлодки проекта 658М (построено 7 единиц), рис. 7, боекомплект носителя (обоих проектов) составлял три ракеты Р-21.

Подводный старт проводился с глубины 40 – 50 м, при скорости носителя 3 – 4 узла (примерно 5–7 км/ч) и волнении моря до 5 баллов. Система управления стрельбой «Ставрополь»

включала специализированную ЭВМ для решения стартовой задачи.

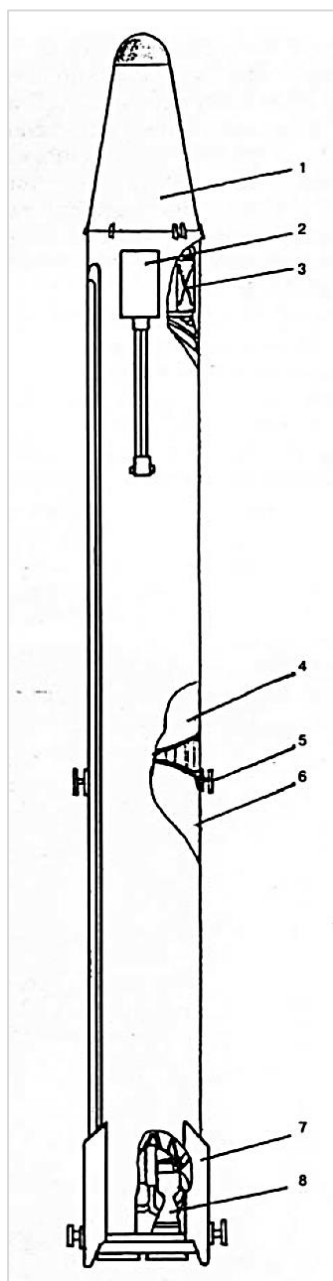


Рис. 8. Компонентная схема ракеты Р-21:
1 – головная часть; 2 – обтекатель; 3 – аппаратура системы управления; 4 – бак окислителя;
5 – направляющие бугели; 6 – бак горючего;
7 – стабилизаторы; 8 – двигательная установка

Компонентная схема ракеты Р-21 представлена на рис. 8, а основные характеристики ракеты – в таблице 3.

Как можно видеть, кроме придания нового свойства – подводного старта, ракета Р-21 в сравнении с Р-13 получила увеличенную максимальную дальность стрельбы (1420 км),

а также увеличенную точность стрельбы (КВО составило 2800 м).

Таблица 3
Основные ТТХ Р-21

Наименование характеристики, ед.	Значение
Стартовая масса, т	16,6
Тип головной части	Моноблочная, отделяемая
Масса заряда, кг	1179
Мощность заряда, Мг	1,0
Габариты: длина, диаметр, м	12,9; 1,4
Количество ступеней, ед.	1
Максимальная дальность стрельбы, км	1420
Точность (КВО), м	2800
Компоненты топлива: горючее / окислитель	ТГ-02 / АК-27И

Таким образом, создание и принятие на вооружение первой советской БРПЛ с подводным стартом Р-21 было важным вкладом в развитие отечественной ядерной триады, ставшей надежным щитом в защите нашей Родины.

Библиографический список

1. Военно-морской энциклопедический словарь / под ред. В. И. Куроедова. М.: Воениздат, 2003. 982 с.
2. Канин Р. Н., Тихонов Н. Н. СКБ-385, КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В. П. Макеева» / под общ. ред. В. Г. Дегтяря. М.: ГРЦ «КБ им. академика В. П. Макеева»; ООО «Военный Парад», 2007. 408 с.
3. Кориунов Ю. Л., Кутовой Е. М. Баллистические ракеты отечественного флота. СПб.: Гангут, 2002. 41 с.
4. Кузин В. П., Никольский В. И. Военно-морской флот СССР 1945–1991. СПб.: Историческое морское общество, 1996. 653 с.
5. Российское ракетное оружие 1943 – 1993 г.: справочник / под ред. А. В. Карпенко. СПб.: Пика, 1993. 180 с.
6. Руководители и ведущие специалисты Государственного ракетного центра «КБ им. академика В. П. Макеева»: Биографический словарь / Под общ. ред. В. Г. Дегтяря. Миасс: ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева», 2004. 125 с.
7. Стратегическое ядерное вооружение России. Коллектив авторов / под ред. П. Л. Подвига. М.: ИздАТ, 1998. 492 с.

Дата поступления: 21.12.2025
Решение о публикации: 15.04.2026

ЮБИЛЕЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. РЕЦЕНЗИИ. ИНФОРМАЦИЯ

УДК 629.78 (092)

ПРОФЕССОР ГРИГОРИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ШЕЛУХИН. К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Д. М. Охочинский

e-mail: okhochinskii_dm@voenmeh.ru

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова*

Статья посвящена 110 годовщине со дня рождения доктора технических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР Григория Григорьевича Шелухина – первого декана факультета «Реактивное вооружение» Ленинградского военно-механического института. Отмечен приоритетный вклад Г. Г. Шелухина в создание в Военмехе научных школ в области разработки ракетных двигателей твердого топлива и лазерной техники, в подготовку высококвалифицированных специалистов для отечественной ракетно-космической промышленности.

Ключевые слова: *Григорий Григорьевич Шелухин, Ленинградский военно-механический институт, БГТУ «ВОЕНМЕХ», факультет «Реактивное вооружение», научная школа, ракетные двигатели твердого топлива, лазерная техника, подготовка кадров.*

Для цитирования: *Охочинский Д. М. Н. Профессор Григорий Григорьевич Шелухин. К 110-летию со дня рождения // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 137 – 140.*

PROFESSOR GRIGORY GRIGORIEVICH SHELUKHIN. ON THE 110TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH

D. M. Okhochinsky

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *The article is dedicated to the 110th anniversary of the birth of Grigory Grigoryevich Shelukhin, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology of the RSFSR, the first dean of the Faculty of Jet Weapons at the Leningrad Military Mechanical Institute. The priority contribution of G. G. Shelukhin to the creation of scientific schools in Voennmeh in the field of development of solid fuel rocket engines and laser technology, and to the training of highly qualified specialists for the Soviet rocket and space industry was noted.*

Keywords: *Grigory Grigorievich Shelukhin, Leningrad Military Mechanical Institute, BSTU «VOENMEH», Faculty of Jet Weapons, scientific school, solid fuel rocket engines, laser technology, personnel training.*

For citation: *Okhochinsky M. N. Professor Grigory Grigorievich Shelukhin. On the 110th anniversary of his birth // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 137 – 140.*

1 апреля 2026 года исполнилось 110 лет со дня рождения доктора технических наук, профессора **Григория Григорьевича Шелухина** (1916 – 2008), первого декана созданного в 1946 году факультета «Реактивное вооружение» Ленинградского военно-механического института (ЛВМИ), основателя научной школы Военмеха в области внутрикамерных процессов энергоустановок на твердом топливе и процессов горения.

Родился будущий ученый в г. Махачкале (Дагестанская АССР) в семье учителя [1, с. 1]. Именно в этом городе он окончил семилетку, затем – индустриальный политехникум, а в 1933 году отправился в Ленинград, поступать в Ленинградский электромеханический институт. Прошел год, и Г. Г. Шелухин перевелся в недавно созданный Военно-механический институт, по окончании которого в 1939 году, получив диплом с отличием, поступил в аспирантуру. Как писал Григорий Григорьевич в своей автобиографии, «...за время пребывания в аспирантуре полностью выполнил индивидуальный учебный план и приступил к диссертационной работе. Диссертационную работу тогда не закончил, так как в марте 1941 г. решением ЦК КПСС был направлен на работу в Народный Комиссариат Государственного контроля на должность контролера по Наркомату боеприпасов СССР» [1, с. 64].

Уже в июле 1941 года Шелухин был призван в армию и направлен на курсы при Артиллерийской академии в Москве, а в августе, после досрочного окончания обучения на курсах, получил звание инженер-капитана и был назначен на должность помощника начальника 2-го отделения штаба Оперативной группы гвардейских минометных частей (Южный фронт). К декабрю 1942 года Г. Г. Шелухин занял должность начальника 2-го отделения Арснабжения 48-й армии (Брянский фронт), в которой и прослужил до сентября 1945 года, когда его часть, после победного завершения Великой Отечественной войны, перевели из Восточной Пруссии в Казанский военный округ.

За время своей военной службы Г. Г. Шелухин был удостоен орденов Красной Звезды, Отечественной Войны II степени и I степени (дважды), медалей «За взятие Кенигсберга» и «За победу над Германией» [2].

В военные годы в ведении Г. Г. Шелухина, помимо прочего, были и работы с ракетными снарядами для реактивных гвардейских минометов – знаменитых «Катюш». Как он позднее вспоминал, «Я-то знал, что в начале войны создавали «Катюши», и в этот момент работал в Госконтроле, жил в Москве. У меня было

одно из поручений – контроль процесса их создания, а потом я целый год на «Катюшах» воевал. И у меня было огромное желание – «пальнуть» бы из них залпом по самолетам, которые на нас налетали...» [3].

В марте 1946 году Григорий Григорьевич был демобилизован в звании инженер-майора и направлен, как было указано в Удостоверение № 94 от 18 марта 1946 года, «...в распоряжение директора ЛВМИ для работы по специальности. Основание – заявка Л. В. М. И-та. Срок прибытия к месту назначения – 25/III 1946 г.» [1, с. 1].



Источник: https://www.pnp.ru/upload/user/pisma_special/51/card2.jpg

Григорий Григорьевич Шелухин.
Судя по набору наград, снимок был сделан не ранее июля 1945 года

Буквально со следующего дня после прибытия в Военмех, с 26 марта 1946 года, тридцатилетний Шелухин начинает работу в качестве ассистента кафедры проектирования боеприпасов ЛВМИ. В июне следующего года он защитил диссертацию и получил ученую степень кандидата технических наук. А затем приказом по Министерству высшего образования СССР Г. Г. Шелухин назначается деканом «Факультета реактивного вооружения Ленинградского орденна Красного Знамени военно-механического института» [1, с. 3]. Он вошел в историю Военмеха именно как один из организаторов и успешных руководителей первого в нашей

стране ракетостроительного факультета. Подчеркнем, что базовое военмеховское образование, военный, командирский опыт и практическое знание ракетной техники, полученное им на военных должностях, помогли Григорию Григорьевичу в организационной работе.

В январе 1949 года в структуре факультета была создана кафедра пороховых ракетных двигателей и активно-реактивных снарядов (кафедра № 4, приказ МВО СССР № 29 от 26 января 1949 г.) [4, с. 343]. Г. Г. Шелухин стал организатором этой кафедры, вскоре получившей широкую известность в стране как кафедра твердотопливных ракетных двигателей (РДТТ), и ее первым заведующим (Приказ № 296 от 7 сентября 1949 г. по Главному управлению машиностроительных вузов МВО СССР) [1, с. 5].

В 1949 – 1953 гг. Шелухин являлся заместителем директора ЛВМИ по научной работе, а в 1957 – 1958 гг. работал советником в Пекинском авиационном институте, непосредственно участвуя в создании этого учебного заведения [5, с. 48]. В мае 1962 года он стал доктором технических наук, а в 1963 году – профессором.



Источник: Военмех. Ракеты. Космос. Космонавты, с. 26

Григорий Григорьевич Шелухин. 1980-е годы

Кафедрой № 4 Григорий Григорьевич руководил, с перерывом на зарубежную командировку, более тридцати лет, вплоть до 1981 года. Под руководством Шелухина проводились экспериментальные исследования внутрикамерных процессов в экстремальных условиях

с применением оптических методов и высокоскоростной киносъемки. Изучалось горение перспективных твердых топлив, были созданы новые физические методы регулирования процессов горения твердого топлива, новые способы управления теплообменом в РДТТ и тепловой защиты двигателей, разработаны предложения по созданию двигателей новых схем [6, с. 38 – 39].

Г. Г. Шелухин является, как уже было отмечено, признанным основателем военмеховской научной школы внутрикамерных процессов энергоустановок на твердом топливе. Среди его учеников – более 50 подготовленных им лично кандидатов технических наук; 6 человек при его научном консультировании стали докторами технических наук. А начиная с 1987 года Г. Г. Шелухин вместе со своими учениками начал в Военмехе подготовку специалистов в области лазерной техники, что «...еще раз подчеркивает многогранность и неувядаемость его научно-педагогического таланта» [1, с. 112].

В списке основных трудов профессора Шелухина числится более 200 крупных печатных научных трудов и более 50 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Заслуги доктора технических наук, профессора Г. Г. Шелухина в руководстве научной школой, в создании новых методов проектирования твердотопливных ракетных двигателей, в подготовке высококвалифицированных кадров для отечественной ракетно-космической промышленности были отмечены высокими государственными наградами. В мирное время к его боевым орденам добавились: орден Трудового Красного Знамени, орден Знак Почета и высшая награда Советского Союза – ордена Ленина, медали «За трудовую доблесть» и «За доблестный труд в ознаменование 100-летия В.И. Ленина», ему было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».

Библиографический список

1. Личное дело Г. Г. Шелухина. Архив БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, ед. хран. №182, на 135 л.
2. Охочинский Д. М. Фронтной путь Григория Григорьевича Шелухина // В сб.: «Отечественный оборонно-промышленный комплекс. История и современность». Мат. VI всеросс. сем. смежд. уч. Санкт-Петербург, 5 марта 2025 г. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2025. С. 71 – 75.
3. Леонов А. Ф. У истоков создания факультета «А». Интервью профессора Г. Г. Шелухина // За инженерные кадры. 2006, март, № 3 (22521).
4. Трибель М. В. Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф. Усти-

нова. Исторические вехи университета 1875 – 2012. СПб.: ООО «Аграф+», 2012. 656 с.

5. *Охочинский Д. М.* Фронтовики, ставшие ракетчиками // В кн.: «Военмех. Ракеты. Космос. Космонавты. К 85-летию БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова» / под ред. В. А. Бородавкина и М. Н. Охочинского. СПб.: ООО «Аграф+», 2017. 284 с.

6. *Бабук В. А.* Кафедра космические аппараты и двигатели // В кн. «Факультеты и кафедры Балтийского государственного технического университета «Военмех» им. Д.Ф. Устинова. История развития с 1932 по 2012 г.» / под ред. О. С. Ипатова и М. В. Трибеля. СПб.: ООО «Аграф +», 2012. 288 с.

Дата поступления: 30.03.2026
Решение о публикации: 17.04.2026

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ И РАЗГОННЫЕ БЛОКИ. НОВАЯ КНИГА ИСТОРИКА КОСМОНАВТИКИ А. Б. ЖЕЛЕЗНЯКОВА

М. Н. Охочинский
канд. ист. наук, доцент
e-mail: okhochinskii_mn@voenmeh.ru

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д. Ф. Устинова*

Рецензия на книгу «Отечественные ракеты-носители и разгонные блоки» (2026), справочник, который посвящен советским и российским ракетам-носителям и разгонным блокам, предназначенным для доставки на околоземную орбиту или на траекторию межпланетного перелета полезных грузов различного назначения. Помимо описания рецензируемого издания, в статье рассматриваются и другие книги автора справочника, Александра Борисовича Железнякова, известного историка космонавтики и ракетной техники, опубликовавшего цикл работ как научно-технического, так и научно-популярного содержания, которые пользуются большим читательским интересом.

Ключевые слова: *ракетно-космическая техника, ракета-носитель, разгонный блок, космический летательный аппарат, головной обтекатель, система аварийного спасения, орбита.*

Для цитирования: Охочинский М. Н. Отечественные ракеты-носители и разгонные блоки. Новая книга историка космонавтики А. Б. Железнякова // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 141 – 143.

RUSSIAN LAUNCH VEHICLES AND UPPER STAGES. A NEW BOOK BY THE COSMONAUTICS HISTORIAN A. B. ZHELEZNYAKOV

M. N. Okhochinsky

Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

Abstract: *Review of the book «Russian Launch Vehicles and Upper Stages» (2026), a handbook devoted to Soviet and Russian launch vehicles and upper stages designed to deliver payloads of various purposes to near-Earth orbit or to the trajectory of interplanetary flight. In addition to the description of the reviewed publication, the article also examines other books by the author of the handbook, Alexander Borisovich Zheleznyakov, a well-known cosmonautics and rocket technology researcher who has published a series of works of both scientific and technical and popular science content that are of great interest to readers.*

Keywords: *rocket and space technology, launch vehicle, upper stage, spacecraft, head fairing, emergency rescue system, orbit.*

For citation: Okhochinsky M. N. Russian launch vehicles and upper stages. A new book by the cosmonautics historian A. B. Zheleznyakov // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 2. Pp. 141 – 143.

Рецензируемая книга А. Б. Железнякова «Отечественные ракеты-носители и разгонные блоки» [1] представляет собой справочник, посвященный советским и российским средствам

выведения, ракетам-носителям и разгонным блокам, использовавшихся ранее и продолжающих эксплуатироваться сегодня для доставки на околоземную орбиту (или на траекторию меж-

планетного перелета) полезных нагрузок различного назначения.



Перу автора книги, историка космонавтики *Александра Борисовича Железнякова* принадлежат нескольких десятков изданных книг, посвященных проблемам ракетно-космической техники, конструкции ракет и космических летательных аппаратов, вопросам истории отрасли, порой малоисследованным и поэтому интересующим читателя.

Известны и пользуются популярностью книги А. Б. Железнякова, созданные в жанре научной популяризации достижений науки и техники, в том числе ракетно-космической. Рассматривая в своих книгах вопросы истории освоения космоса (см., например, [2, 3]), автор всегда точно излагает хронологию тех или иных событий, дает технических комментариев по особенностям устройства упоминаемых им ракет и космических аппаратов. При этом даже в таких публикациях, казалось бы, научно-популярных, автор нередко вводит в научный оборот новые факты, ранее неизвестные ни специалистам, ни широкому читателю. И здесь ему помогает использование самых разнообразных источников информации, в том числе и зарубежных, грамотная аналитическая работа и большая техническая эрудиция.

Не менее интересны книги А. Б. Железнякова, в которых он приводит биографические данные и различную статистическую информацию о людях, «покоряющих просторы Вселенной», космонавтах и астронавтах. Уникаль-

ным является двухтомное издание «Космонавты мира», которое автор выпустил в серии «Российская Биографическая Энциклопедия “Великая Россия”» издательства «Гуманистика» в 2016 году [4, 5]. По охвату имен людей планеты Земля, побывавших в космическом пространстве, а также получивших космическую подготовку, но, по стечению обстоятельств, не участвовавших в космических полетах (иногда уместно слово «пока»), это энциклопедическое издание не имеет себе равных, по крайней мере, на русском языке.

Другой большой цикл книг А. Б. Железнякова увидел свет также в 2016 году в серии «Война и мы: ракетная коллекция» [6 – 10]. Это – издания альбомного формата, содержащие техническую информацию, тщательно выполненные графические иллюстрации и редкие фотографии, а также статистические данные о различных ракетных системах, предназначенных для доставки на орбиту космических летательных аппаратов различного класса. В этих книгах впервые были представлены данные практически обо всех пусках, успешных, частично-успешных и аварийных, рассмотренных советских ракет-носителей и их модификаций. Снова стоит повторить, что опубликованные данные являлись на тот период уникальными, а иллюстрации по большей части впервые отражали реальный облик космических изделий.

Книжная серия, как говорится, нашла своего читателя, и сегодня востребована всеми, кто интересуется ракетно-космической техникой и ее историей.

Рецензируемое издание [1] объединило под одной обложкой информацию из всех книг упомянутой нами серии, и в этом смысле стало более содержательным, чем каждая такая книга по отдельности. В новом справочнике систематизированы тактико-технические характеристики изделий, приводится, к сожалению, кратко история их создания, а также другая информация, представляющая интерес для специалистов, как в истории техники, так и для людей, занятых реальным проектированием и конструированием изделий данного класса.

Помимо ракет-носителей, входивших в серийные книги автора, в справочнике присутствуют и такие ракеты как «Энергия», «Зенит», «Ангара», «Штиль», «Днепр» и другие, ранее автором не рассматривавшийся, и в этом смысле справочник становится почти незаменимым пособием для тех, кто хочет изучать конструкцию и хронику полетов всей линейки отечественных носителей.

В справочнике в виде развернутых таблиц помещена информация обо всех состоявшихся

пусках, как удачных, так и аварийных, по каждой ракете и каждой ее модификации – по состоянию на 1 августа 2025 года.

В сравнении с предыдущими серийными изданиями справочник существенно дополнен подробной информацией об отечественных разгонных блоках различных систем, применявшихся и притягиваемых сегодня для выведения космических аппаратов на целевые орбиты.

Предваряет техническую часть справочника сравнительно короткая, но содержательная вводная часть «Из истории отечественной ракетной техники», охватывающая период с середины XVII века и до наших дней.

Отдельно стоит остановиться на иллюстрациях, приводимых в данном издании. Художником справочника выступил *Александр Геннадьевич Шлядинский*, авторитетнейший специалист в конструкции ракет и космических аппаратов, иллюстратор, чьи рисунки, схемы и чертежи используют историки космонавтики всего мира. Автор и художник прекрасно понимают друг друга, и в результате получился своеобразный синергетический эффект: текст и технические данные дополняются качественными иллюстрациями, и то, что, может, покажется недосказанным в тексте, прекрасно дополняется соответствующим рисунком.

Если же говорить о недостатках издания (а они всегда присутствуют в любой книге), то здесь надо говорить не об авторских недочетах, а о достаточно незначительных упущениях. Например, перепутано имя пионера космонавтики Фридриха Артуровича Цандера (вместо «Фридриха» – «Артур», с. 6), перепутан рисунок системы аварийного спасения (с. 23) и тому подобные мелкие «ляпы».

Все они связаны, скорее всего, с очень большим объемом авторской работы и отсутствием редактора, который, в принципе, все эти огрехи увидел бы при контрольном вычитывании материала. Но в выходных данных книги отсутствует какая-либо информация о коллективе, готовившем ее к изданию, равно как и не указан тираж. Что же, при переиздании справочника будет возможность все это поправить.

Как отмечает автор справочника, разработки, которые были остановлены на этапе проектирования и не дошли до этапа изготовления

летных образцов, в этой его работе не рассматриваются. И это дает читателю возможность надеяться на появление дополнительного издания, в которое эта информация войдет.

Подведем итог: рецензируемая нами книга обладает несомненной ценностью и как справочное пособие, и как источник новой информации, в том числе и сугубо технической, в области истории науки и техники, и, не сомнения» будет доброжелательно встречена будущим читателем.

Библиографический список

1. Железняков А. Б. Отечественные ракеты-носители и разгонные блоки: Справочник. Вологда: Инфа-Инженерия, 2026. 160 с.
2. Железняков А. Б. Первые в космосе. Как СССР победил США. М.: Яуза, Эксмо, 2011. 288 с. – Серия «Первые в космосе».
3. Железняков А. Б. Секреты американской космонавтики. М.: Эксмо, 2011. 528 с. – Серия «Люди в космосе».
4. Железняков А. Б. Космонавты мира. А – О. / Российская Биографическая Энциклопедия «Великая Россия». Том 24. / Под ред. проф. А.И. Мелуа. СПб.: Гуманистика, 2016. 548 с.
5. Железняков А. Б. Космонавты мира. П – Я. / Российская Биографическая Энциклопедия «Великая Россия». Том 24. / Под ред. проф. А.И. Мелуа. СПб.: Гуманистика, 2016. 532 с.
6. Железняков А. Б. 100 лучших ракет СССР и России. Первая энциклопедия отечественной ракетной техники. М.: Яуза-пресс, 2016. 152 с. – Серия «Война и мы: ракетная коллекция».
7. Железняков А. Б. Р-7. Легендарная «семерка». Ракета Королева и Гагарина. М.: Яуза, Эксмо, 2016. 144 с. – Серия «Война и мы: ракетная коллекция».
8. Железняков А. Б. Тяжелая ракета-носитель «Протон». Шедевр «ракетного гения» Челомея. М.: Яуза-Пресс, 2016. 112 с. – Серия «Война и мы: ракетная коллекция».
9. Железняков А. Б., Шлядинский А. Г. «Царь-ракета» Н-1. Лунная гонка СССР. М.: Эксмо, Яуза. 2016. 112 с. – Серия «Война и мы: ракетная коллекция».
10. Железняков А. Б. «Сатана» и «Воевода». Самое грозное ядерное оружие в мире. М.: Яуза, Эксмо, 2016. 128 с. – Серия «Война и мы: ракетная коллекция».

Дата поступления: 13.04.2026
Решение о публикации: 21.04.2026

ВНЕСЕНИЕ ИМЕНИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА ЮРИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ГАГАРИНА В КНИГУ ПАМЯТИ И СЛАВЫ «ВЕЧНО ЖИВЫЕ»

Этой весной мы отмечаем шестьдесят пятую годовщину полета в космос Юрия Алексеевича Гагарина, юбилей первого космического путешествия жителя планеты Земля.

Утром 12 апреля 1961 года прозвучала команда «Пуск!», и в эфир ушло историческое гагаринское «Поехали!...» О том, уже далеком времени напоминает нам табличка, висевшая в бункере управления космодрома: *«Внимание! Кнопку команды ЗАЖИГАНИЕ нажать при показе хронометра № 2288 – 9 час. 6 мин. 54 сек. Допуск ± 7 минут. Время – московское».*

Напоминают о том дне и строки докладной записки, подписанной 30 марта 1961 года руководителями советской космической отрасли, в частности, Д. Ф. Устиновым и С. П. Королёвым, и направленной «наверх»; документ с грифом «Совершенно секретно», лишь в 2008 году открыто опубликованный на радость всем историкам науки и техники: *«...Считаем целесообразным публикацию первого сообщения ТАСС сразу после выхода космического корабля-спутника на орбиту по следующим соображениям: а) в случае необходимости это облегчит быструю организацию спасения; б) это исключит объявление каким-либо иностранным государством космонавта разведчиком в военных целях...»* Такие вот своеобразные приметы времени.

О дне гагаринского старта напоминают и слова из заявления первого космонавта перед запуском; текст готовился долго и тщательно, многократно переписывался и согласовывался, как водится, «в разных инстанциях», но все равно прозвучал он из уст Гагарина неожиданно, по-человечески просто и искренне: *«...Через несколько минут могучий космический корабль унесет меня в далекие просторы Вселенной. Что можно сказать вам в эти последние минуты перед стартом? Вся моя жизнь кажется мне сейчас одним прекрасным мгновением...»*

Всей своей жизнью – и до полета, и после, когда на него нахлынула действительно неземная слава, – Гагарин задал самый высокий стандарт, которому в общественном сознании должны были соответствовать все покорители космоса. Открытый, обаятельный, приветливый, спокойный, уверенный и в работе, и в общении – именно так должны были восприниматься с тех пор каждый космонавт или астронавт.

А **13 апреля 2026 года** имя летчика-космонавта, Героя Советского Союза Юрия

Алексеевича Гагарина было внесено в **Книгу Памяти и Славы «Вечно живые»**. Эта Книга – уникальный проект, реализуемый по инициативе Межрегионального общественного патриотического движения «Вечно живые». Это фолиант, в который, начиная с 2025 года, в течение 25 лет будут вносить имена героев, создававших славу России на протяжении ее долгой, тысячелетней истории и продолжающих это делать сегодня, в наше время.

С инициативой внести в Книгу имя Юрия Алексеевича Гагарина выступил **Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**, в своем обращении к руководству движения «Вечно живые» отметивший, что вклад первого космонавта нашей планеты в историю нашей Родины, в создание славы великой России является неоспоримым.

Торжественное мероприятие по занесению имени Юрия Гагарина в Книгу Почета и Славы «Вечно живые» прошло в музейно-выставочном комплексе «Россия – моя история». Открывая церемонию, руководитель Общественного движения «Вечно живые» **Федор Олегович Туркин** сказал:

– Юрий Алексеевич стал не только первым человеком, прорвавшимся в космос, но и лицом страны и ее народа. Советский Союз залечивал раны войны, было тяжело, но строились города, осваивалась целина, развивалась наука, которая дала человечеству мощный толчок в освоении космоса. После своего выдающегося полета Гагарин объездил десятки стран, он стал послом мира, которого с любовью встречали и провожали миллионы людей. И эта любовь через него передавалась всей стране.

Участникам мероприятия, а их было более 600 человек, был представлен театрализованный, очень содержательный и очень эмоциональный рассказ о жизни и подвиге Юрия Гагарина. Затем почетные гости – инициаторы процедуры из Военмеха, представители городской общественности – засвидетельствовали своими подписями внесение имени первого космонавта в Книгу Почета и Славы.

Как отметил в своем выступлении представитель БГТУ «ВОЕНМЕХ», научный руководитель университета профессор **Константин Михайлович Иванов**, полет первого космонавта был актом подлинного героизма:

– Для нашей страны это означало колоссальный научно-технический прорыв, мы стали первыми, кто смог спланировать, рассчитать и подготовить полет, совершенный Гагариным. И это нам всем необходимо знать и помнить, а особенно – представителям молодого поколения.

Доктор технических наук, профессор Военмеха *Владимир Иванович Евсеев* подчеркнул, что главная цель старшего поколения, к которому он принадлежит, – обязательно передать

знания и умения преемникам, следующему поколению молодых ученых и исследователей.

Почетный гражданин города Гагарина – единственный в Санкт-Петербурге, Почетный доктор БГТУ «ВОЕНМЕХ», вице-президент РАЕН *Василий Семенович Новиков*, выступая на торжественной церемонии, призвал молодежь следовать завету великого ученого и конструктора ракетно-космической техники С. П. Королёва: жить надо со увлечением!



Почетные гости – участники церемонии внесения имени Юрия Гагарина в Книгу Почета и Славы «Вечно живые» (слева направо): Н. А. Кудряшов – ведущий церемонии, К. М. Иванов, В. С. Новиков, Ф. О. Туркин, В. И. Евсеев, О. П. Мухин, Т. М. Захарова (в кресле). 13 апреля 2026 года

В заключение церемонии торжественно прозвучали слова обращения студентов и преподавателей Военмеха к будущим поколениям:

«Мы обращаемся к Вам из нашего времени, когда все человечество вступило в эпоху непростых испытаний. Первая четверть XXI века – эпоха противоречивая, стремительный прогресс науки сопровождается острыми социальными вызовами, яркие надежды идут рядом с трудностями и проблемами. Мы не можем знать, в какое время Вы живете, что на нашей планете изменилось, какие горизонты открыла человеческая мысль. Но мы верим, что Вы – мудрее, добрее и сильнее нас.»

У каждого поколения – свои памятные и дорогие сердцу вехи на жизненном пути. Мы будем всегда с гордостью вспоминать, что нам посчастливилось стать сопричастными большому историческому событию поистине

планетарного масштаба – первому в истории нашей цивилизации полету человека в космос, этому великому подвигу гражданина нашей Родины, Героя Советского Союза Юрия Алексеевича Гагарина.

Мы с надеждой смотрим в будущее. Мы верим, что вы нашли ответы на вопросы, которые сегодня кажутся нам неразрешимыми, научились лечить неизлечимые болезни, возможно, покорили далекие планеты. Но, какими бы ни были Ваши технологии и возможности, помните: самое ценное на нашей планете – Жизнь человека, Любовь близких, Радости простых мгновений. То, что прекрасно понимал первый космонавт планеты Земля, наш соотечественник Юрий Алексеевич Гагарин».

А. Орловский

РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

1. Редакционная коллегия журнала обязуются соблюдать редакционную этику и не допускать недобросовестности при обработке материалов.

При этом под *редакционной этикой* понимается совокупность правил, на которых строятся отношения лиц, участвующих в издании журнала, между собой, с членами редакционной коллегии, иными рецензентами и с авторами по вопросам, связанным с опубликованием в журнале научных материалов. Все перечисленные лица принимают на себя перечисленные ниже обязательства и неукоснительно соблюдают их в своей деятельности. Все спорные моменты по поводу соблюдения указанных обязательств рассматриваются главными редакторами журнала, его заместителями или издателем.

2. При оформлении своих статей соблюдайте *авторскую этику*. Автор статьи подтверждает в авторской справке, что представленный материал ранее не публиковался и является оригинальным. Автор статьи отвечает за подбор, правильность и точность приводимого фактического материала. Редакция может публиковать статьи, не разделяя точки зрения авторов.

3. Все предоставляемые к опубликованию рукописи рецензируются! Срок рецензирования составляет от 1 до 3 месяцев, после чего редакция рецензируемого научного издания направляет авторам копии рецензий или мотивированный отказ на электронную почту.

4. Статьи, получившие положительную рецензию, рассматриваются на очередном заседании редакционной коллегии (февраль, май, август, ноябрь), где принимается решение о публикации статьи в ближайшем выпуске или удержании статьи в редакционном портфеле в связи с соблюдением очередности публикаций.

5. Статьи, поданные в редакцию на русском языке, по решению главного редактора или редакционной коллегии могут быть переведены на английский язык безвозмездно для авторов и без их дополнительного согласия. Публикация авторами переведенных материалов на русском языке в другом издании невозможна и будет считаться плагиатом.

6. Все предоставляемые к опубликованию рукописи принимаются в редакцию только при наличии справок о результатах проверки на наличие неправомерных заимствований.

При необходимости, по решению рецензента, редакционной коллегии или редакционного совета, материалы могут быть проверены редакцией вторично.

7. Редакция оставляет за собой право распространять тираж готового издания, включая электронную версию журнала, любыми доступными средствами.

8. Авторские гонорары не выплачиваются, рукописи не возвращаются.

Все поступившие в редакцию статьи рецензируются и публикуются бесплатно.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета» обращает внимание, что при подготовке материалов для публикации в журнале необходимо выполнять следующие требования:

1. Материалы принимаются в виде файлов (расширение – **только** .DOCX), выполненных в текстовом редакторе WORD, общим объемом до 40 000 печатных знаков (включая пробелы). Шрифт Times New Roman, кегель – 12, через один интервал, сноски и библиографический список – кегель 10.

Статья на бумажном носителе подписывается авторами на последнем листе и изображение подписей в сканированном виде пересылается в комплекте со всеми документами.

2. Графические и фотоматериалы для публикации представляются **только** в виде отдельных файлов растровой графики с разрешением не менее 300 dpi и с необходимым для публикации физическим размером, в форматах **JPEG** (не с максимальной компрессией) или **TIFF**. Все представляемые изобразительные материалы должны сопровождаться подписями, размещаемыми в отдельном текстовом файле.

3. Формулы – при их наличии – должны быть набраны **только** во встроенном редакторе формул WORD. Не принимаются материалы с исполнением формул в виде вставок изображений или фотографий.

4. Представляемые материалы должны иметь точное название (не более 8 – 12 слов), индекс УДК, краткую аннотацию (до 300 знаков), ключевые слова (до 10 слов); все – на русском и английском языках.

5. К статье прилагаются:

5.1. Авторская справка (на каждого автора), в которой указывается фамилия, имя, отчество, год рождения, место работы/учебы, должность, ученые степень и звание, профессиональные награды и премии, приоритетные направления исследований, основные публикации, а также контактный телефон, адрес электронной почты и почтовый адрес (для направления авторского экземпляра журнала).

В авторской справке обязательно указывается, что, в соответствии с Федеральным законом «О персональных данных» № 152-ФЗ от 27.07.2006 г., автор согласен на обработку своих персональных данных, указанных в авторской справке, с целью размещения сведений об авторе в тексте статьи, на веб-сайте журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ», на передачу указанных сведений в научную электронную библиотеку eLIBRARY.RU и иные библиографические базы данных, а также на размещение текста статьи в Интернете.

Авторская справка представляется в формате .DOCX.

5.2. Рецензия специалиста по научному направлению статьи (доктора или кандидата наук), подписанная и заверенная печатью организации по месту работы рецензента (в сканированном виде).

Аспиранты (студенты) в качестве внешней рецензии могут предоставить отзыв, подписанный научным руководителем и заверенный по месту работы руководителя.

5.3. Для аспирантов очной формы обучения – статус аспиранта должен быть подтвержден справкой об учебе в аспирантуре, заверенной подписью руководителя организации и печатью (в сканированном виде).

5.4. Экспертное заключение о возможности открытого опубликования, утвержденная руководителем организации (или уполномоченным лицом) и скрепленная печатью организации (в сканированном виде).

5.5. Справка (отчет) о результатах проверки на наличие неправомерных заимствований.

6. Материалы статьи принимаются по электронной почте (vestnik@voenmeh.ru), а также по почте или непосредственно в редакции журнала.

При отправке по электронной почте все материалы, включая сопроводительные, должны одновременно направляться в редакцию на бумажных носителях

Почтовый адрес – 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., дом 1, БГТУ «ВОЕНМЕХ», в Редакционную коллегию журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ».

САЙТ ЖУРНАЛА «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета»

В сети Интернет вход на сайт журнала доступен двумя способами:

1. По прямой ссылке <https://vestnikbstu.ru/>;
2. Через сайт БГТУ «ВОЕНМЕХ им. Д.Ф. Устинова»: пункт основного меню «Наука», в выпадающем списке – подпункт «Журнал «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»».



Журнал «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ» публикует материалы и обзоры в области науки и техники по научной специальности 5.6.6 История науки и техники (исторические и технические науки).

На сайте размещена вся текущая актуальная информация о работе редакции журнала, требования к оформлению статей и правила рецензирования для авторов, политика конфиденциальности и этика, а также на сайте размещен полный архив журналов за 2023 – 2026 гг.

Все материалы, предложения и пожелания можно отправить в редакцию журнала по электронной почте vestnik@voenmeh.ru.