

# ВОЕНМЕХ

ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

№ 3 (28)

# ВОЕНМЕХ

ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 3 (28) 2026

**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 (МАА), 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 и 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 премии 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@voenmech.ru](mailto:vestnik@voenmech.ru), **адрес сайта журнала:** [vestnikbstu.ru](http://vestnikbstu.ru)

Дизайн и верстка номера – **О. В. Арипова, Д. М. Ожочинский**, 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 05.06.2026.

Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 16.90. Тираж 300 экз. Заказ №

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

<b>ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b>	9
<b>О. В. Арипова, А. А. Кирина, В. А. Воронцова</b>	
ОТ ХРАМА К «ЗВЕЗДНОМУ ДОМУ»: ИСТОРИЯ КОСТРОМСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ .....	9
<b>М. А. Кукушкин, М. Н. Охочинский</b>	
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В 1960-х ГОДАХ .....	17
<b>М. Н. Григорьев</b>	
СОВЕТСКИЕ ЛЕТЧИКИ У ОСНОВ РАЗВИТИЯ АВИАЦИИ ТУРЕЦКОЙ РЕСПУБЛИКИ ...	26
<b>С. С. Курочкин</b>	
БРОНЕНОСНЫЕ БАТАРЕЙНЫЕ ПЛОТЫ В СИСТЕМЕ БЕРЕГОВОЙ ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В ПЕРИОД КРЫМСКОЙ ВОЙНЫ И РУССКО-ТУРЕЦКОЙ ВОЙНЫ 1877 – 1878 гг. ....	38
<b>С. В. Куликов</b>	
ОПЫТ БОЕВОЙ РАБОТЫ МАСКИРОВОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ КРАСНОЗНАМЕННОГО БАЛТИЙСКОГО ФЛОТА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ .....	44
<b>С. А. Чириков, О. С. Чириков</b>	
ЛЕГЕНДА ПОДВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. КАНАДСКИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РЕНЕ ТЕОФИЛ НЬЮТТЕН .....	49
<b>Е. А. Трофимова, Д. М. Охочинский</b>	
АРТЕМИДА-2: ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВТОРОГО ЭТАПА АМЕРИКАНСКОЙ ЛУННОЙ ПРОГРАММЫ «АРТЕМИДА» .....	61
<b>ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ .....</b>	<b>70</b>
<b>А. Н. Щерба, Е. В. Шалонов</b>	
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА У ИСТОКОВ ПОИЗВОДСТВА БРОНТЕХНИКИ .....	70
<b>В. В. Бобрус, А. И. Спивак, С. Н. Марков</b>	
БЕЗОПАСНОСТЬ БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ 120-ММ ПОЛКОВЫХ МИНОМЕТОВ СОВЕТСКОГО И УКРАИНСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПЕРИОД С 1938 ПО 2024 гг. ....	78
<b>О. В. Воловик, К. М. Иванов</b>	
ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОЛЕСНЫХ ШАССИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	98
<b>А. А. Шишкин, П. Л. Лазукин</b>	
РАЗВИТИЕ ДЕСАНТНО-ВЫСАДОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	106
<b>Р. И. Абрамович, А. В. Суслин, О. Г. Михайлов</b>	
РУЧНАЯ ПРОТИВОПЕХОТНАЯ ГРАНАТА Ф-1: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ, КОНСТРУКЦИЯ И БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ .....	110
<b>А. Н. Ващенко, П. А. Саукова, Н. А. Усиков</b>	
ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАЛЛИСТИКИ РИКОШЕТА «ПРЫГАЮЩЕЙ БОМБЫ» В СРАВНЕНИИ С ДОВОЕННЫМИ МЕТОДАМИ ПРИЦЕЛИВАНИЯ .....	114
<b>ЮБИЛЕЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. РЕЦЕНЗИИ. ИНФОРМАЦИЯ .....</b>	<b>120</b>
<b>М. Н. Охочинский</b>	
КОСМОНАВТ И УЧЕНЫЙ ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ ГРЕЧКО. К 95-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ .....	120
<b>В. А. Толстая</b>	
ИСТОРИОГРАФИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИЗДАНИЙ .....	127

<b>О. В. Арипова</b> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УЧЕБНИКА «ПСИХОЛОГИЯ СЛУЖЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» .....	132
<b>А. Д. Шматко, И. В. Гавриленко</b> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ОСНОВЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА И ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА» .....	135
<b>А. Д. Шматко, С. П. Тимофеева, В. А. Москвитин</b> ИНТЕРАКТИВНОЕ ЗАНЯТИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ С АБИТУРИЕНТАМИ. МАСТЕР-КЛАСС «КАЛЛИГРАФИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ: УЗНАЙТЕ ИСКУССТВО ПИСЬМА АРАБСКИМ И КИТАЙСКИМ ЯЗЫКАМИ» .....	138
<b>РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА</b> .....	145
<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	146

# CONTENTS

<b>HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY</b> .....	9
<b>O. V. Aripova, A. A. Kirshina, V. A. Vorontsova</b> FROM THE CHURCH TO THE «STARS HOUSE»: THE HISTORY OF THE KOSTROMA PLANETARIUM .....	9
<b>M. A. Kukushkin, M. N. Okhochinsky</b> THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF TELEMETRY TOOLS IN THE 1960s .....	17
<b>M. N. Grigoriev</b> SOVIET PILOTS AT THE FOUNDATIONS OF THE DEVELOPMENT OF AVIATION IN THE REPUBLIC OF TURKEY .....	26
<b>S. S. Kurochkin</b> ARMORED BATTERY RAFTS IN THE COASTAL DEFENSE SYSTEM OF THE RUSSIAN EMPIRE DURING THE CRIMEAN WAR AND THE RUSSO-TURKISH WAR OF 1877–1878. . .	38
<b>S. V. Kulikov</b> COMBAT EXPERIENCE OF THE CAMOUFLAGE LABORATORY OF THE RED BANNER BALTIC FLEET DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR .....	44
<b>S. A. Chirikov</b> LEGEND OF UNDERWATER TECHNOLOGIES. CANADIAN INVENTOR RENE THEOPHILE NEWTTEN .....	49
<b>E. A. Trofimova, D. M. Okhochinsky</b> ARTEMIS-2: A HISTORICAL AND TECHNICAL REVIEW OF THE SECOND STAGE OF THE AMERICAN LUNAR PROGRAM ARTEMIS .....	61
<b>DOMESTIC MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX: HISTORY AND MODERNITY</b> .....	70
<b>A. N. Shcherba, E. V. Shalov</b> ST. PETERSBURG'S INDUSTRY AT THE ORIGINS OF ARMORED VEHICLE PRODUCTION .....	70
<b>V. V. Bobrus, A.I. Spivak, S. N. Markov</b> THE SAFETY OF THE COMBAT USE OF 120-MM REGIMENTAL MORTARS OF SOVIET AND UKRAINIAN PRODUCTION IN THE PERIOD .....	78
<b>O. V. Volovik, K. M. Ivanov</b> HISTORICAL STAGES OF THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF SPECIAL- PURPOSE WHEELED CHASSIS FOR MILITARY PURPOSES .....	98
<b>A. A. Shishkin, P. L. Lazukin</b> DEVELOPMENT OF AMPHIBIOUS LANDING VEHICLES .....	106
<b>R. I. Abramovich, A.V. Suslin, O. G. Mikhaylov</b> HAND ANTI-PERSONNEL GRENADE F-1: HISTORY OF CREATION, CONSTRUCTION . . . .	110
<b>A. N. Vashchenko, P. A. Saukova, N. A. Usikov</b> HISTORICAL AND TECHNICAL ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF BOUNCING BOMB BALLISTICS IN COMPARISON WITH PRE-WAR AIMING METHODS .....	114
<b>ANNIVERSARY MATERIALS. REVIEWS. INFORMATION</b> .....	120
<b>M. N. Okhochinsky</b> GEORGY MIKHAILOVICH GRECHKO, COSMONAUT AND SCIENTIST. ON THE 95TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH .....	120
<b>V. A. Tolstaya</b> HISTORIOGRAPHY OF RUSSIAN AIR DEFENSE SYSTEMS: AN ANALYTICAL REVIEW OF FUNDAMENTAL PUBLICATIONS .....	127

**O. V. Aripova**

ON THE USE OF THE TEXTBOOK «PSYCHOLOGY OF OFFICIAL ACTIVITIES»  
IN THE EDUCATIONAL PROCESS ..... 132

**A. D. Shmatko, I. V. Gavrilenko**

ON THE USE OF THE TEXTBOOK «FUNDAMENTALS OF MANAGERIAL ACCOUNTING  
AND FINANCIAL ANALYSIS» IN THE EDUCATIONAL PROCESS ..... 135

**A. D. Shmatko, S. P. Timofeeva, V. A. Moskvitin**

INTERACTIVE LESSON AS A TOOL FOR CAREER GUIDANCE WITH APPLICANTS.  
THE MASTER CLASS «A CALLIGRAPHIC JOURNEY: LEARN THE ART OF WRITING  
IN ARABIC AND CHINESE» ..... 138

**EDITORIAL POLICY** ..... 145

**INFORMATION FOR AUTHORS** ..... 146

# ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 629.78 (091)

## ОТ ХРАМА К «ЗВЕЗДНОМУ ДОМУ»: ИСТОРИЯ КОСТРОМСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ

**О. В. Арипова<sup>1</sup>**  
канд. техн. наук, доцент  
e-mail: aripova\_ov@voenmeh.ru

**А. А. Киршина<sup>1</sup>**  
e-mail: kirshina\_aa@voenmeh.ru

**В. А. Воронцова<sup>2</sup>**  
e-mail: planetarij@org.kostroma.gov.ru

<sup>1</sup>*Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

<sup>2</sup>*Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Костромской области «Планетарий»*

*Статья посвящена еще одной уникальной точке на карте России – планетарию города Кострома, который размещен в историческом центре города, в церкви Иоанна Богослова на Каткиной горе. В настоящее время костромской «Звездный дом» является вторым планетарием в нашей стране, который продолжает свою жизнь в здании русской православной церкви.*

**Ключевые слова:** культовая архитектура, церковь, планетарий, звездный зал, обсерватория, телескоп.

**Для цитирования:** Арипова О. В., Киршина А. А., Воронцова В. А. От храма к «звездному дому»: история костромского планетария // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 9 – 16.

## FROM THE CHURCH TO THE «STARS HOUSE»: THE HISTORY OF THE KOSTROMA PLANETARIUM

**O. V. Aripova<sup>1</sup>, A. A. Kirshina<sup>1</sup>, V. A. Vorontsova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

<sup>2</sup>*State budgetary institution of additional education of the Kostroma region  
«Planetarium»*

**Abstract:** *The article is devoted to another unique point on the map of Russia – the planetarium in the city of Kostroma, which is located in the historical center of the city, in the Church of John the Theologian on Katkina Hill. Currently, the Kostroma «Stars House» is the second planetarium in our country, which continues to live in the building of the Russian Orthodox Church.*

**Keywords:** *religious architecture, church, planetarium, starry hall, observatory, telescope.*

**For citation:** Aripova O. V., Kirshina A. A., Vorontsova V. A. From the church to the «stars house»: the history of the Kostroma planetarium // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 9 – 16.

Кострома – старинный купеческий город на берегу реки Волги, который, согласно преданию, основал Юрий Долгорукий в 1152 году.

Первое же достоверное летописное упоминание о городе появляется лишь в 1213 году. Город долгое время считался «колыбелью» династии

Романовых, поскольку именно здесь в 1613 году в Ипатьевском монастыре был призван на царство Михаил Федорович Романов. Название города вызывает споры среди историков. Наиболее вероятная версия связана с рекой Костромой, чье имя, в свою очередь, может происходить от финно-угорского слова, означающего «крепость» или «укрепленное место».

Другая версия отсылает к мифологическому образу Костромы, персонажу славянских весенних обрядов, которого представляли соломенной куклой и сжигали во время летних обрядовых циклов на Троицу или Петров день.

По еще одному предположению, «Кострома» с восточнославянского диалекта происходит от слов «костра» и «кострика» – стебли рас-

тений, используемые как прядильные культуры, в частности, это лен, конопля, крапива.

Многие столетия Кострома была именно льняным центром России. Современная Кострома славится своими текстильными и ювелирными изделиями, активно развивает деревообрабатывающую промышленность и производство стройматериалов.

Исторический центр Костромы – это череда подъемов и спусков к Волге мимо старинных торговых рядов, посадских церквей и купеческих особняков. Прогулку по городу удобнее всего начать с улицы Горной: поднимаясь от набережной, вы пройдете вдоль зданий, построенных в конце XVIII века, в первой половине XIX века и в начале нынешнего столетия.



Подъем по Горной улице от улицы Лесной и набережной реки Волги к Каткиной Горе, август 2025 г.

До революции Горная улица называлась Богословской, что на Каткиной Горе. Эта улица была знаменита церковью Иоанна Богослова. Первые упоминания о деревянном храме встречаются в исторических документах примерно XIV—XV века. В 1644 году ему на смену пришла каменная церковь, но в 1681 году ее сломали и через шесть лет возвели другую каменную церковь. Окончательный архитектурный облик храм обрел после перестроения в 1876 году [1].

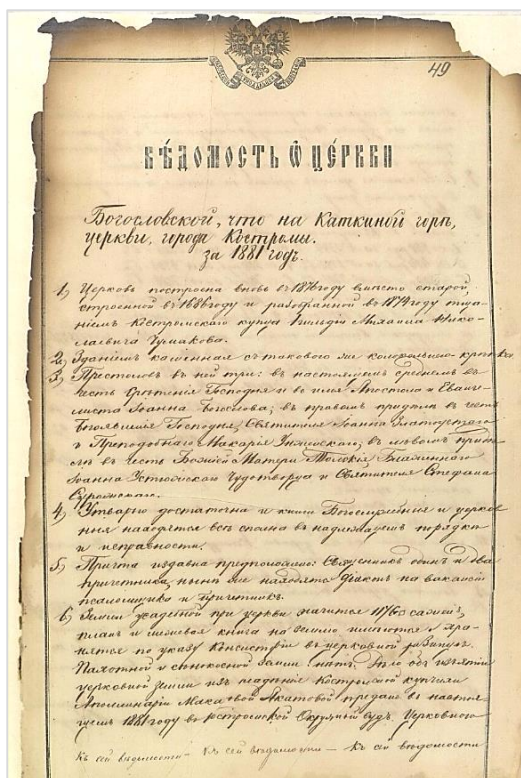
Одна из главных особенностей этого культового сооружения – количество престолов и их необычное освящение. В храме на Каткиной горе были обустроены престолы во имя и в честь: Иоанна Богослова (главный, давший «имя» храму), Сретения Господня, Богоявления Господня, Иоанна Златоуста, Макария Желтоводского, Толгской иконы Божией Матери, Иоанна

Устюжского, Стефана Сурожского, Михаила Тверского [2].

Революция внесла свои коррективы в историю России. Согласно Декрету об отделении церкви от государства и школы от церкви, принятому в 1918 году, все здания, ранее принадлежащие религиозным организациям, перешли в государственную собственность [3].

В 1929 – 1943 гг. храм становится кафедральным собором Обновленческой церкви, однако в середине 1940-х годов после того, как обновленчество фактически прекратило существование, церковь Иоанна Богослова была закрыта для богослужений.

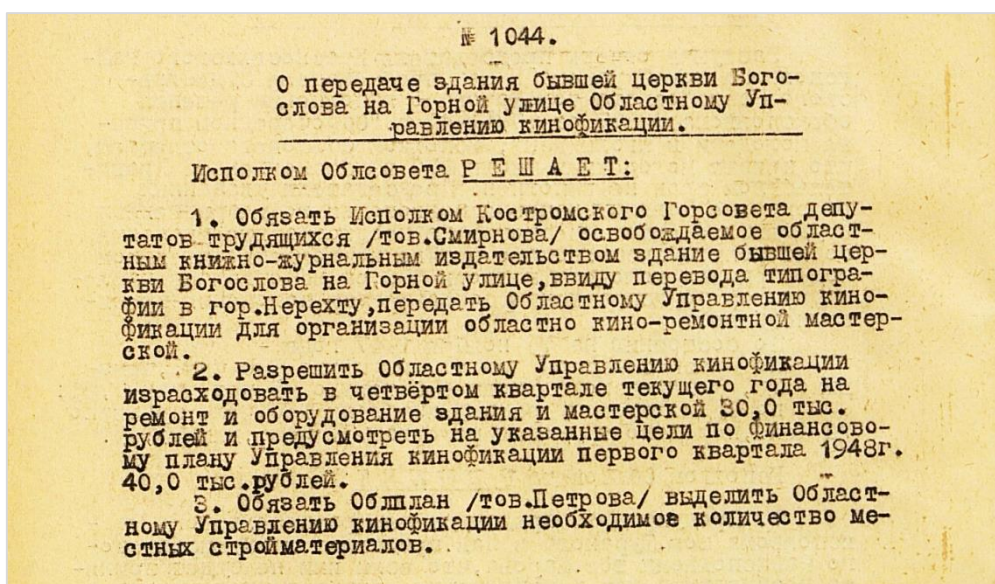
18 ноября 1947 года по решению Костромского облисполкома, здания бывшей церкви Иоанна Богослова на Горной улице были переданы областному управлению кинофикации [4].



Клировая ведомость церкви Иоанна Богослова в Костроме об истории церкви, 1881 г. ГАКО, ф. 130, оп. 9, д. 3230, л. 49 [4]



Церковь Иоанна Богослова, фото М.П. Дмитриева, 1896 г. Из книги В.Н. Бочкова «Старая Кострома. Рассказы об улицах, домах и людях» [5]



Решение № 1044 от 18 ноября 1947 года о передаче здания бывшей церкви Богослова областному управлению кинофикации ГАКО, ф. Р-1538, оп. 13, д. 323, л. 11 об. [4]

В 1949 году храм снова претерпевает изменения по решению руководства города: была снесена колокольня. Наружный декор храма примерно в это же время был сбит со стен в результате перестройки здания.

26 сентября 1949 года было принято решение Костромского облисполкома о строительстве планетария в городе Костроме на базе церк-

ви Богослова на улице Горной [4]. Костромской планетарий был открыт 18 февраля 1951 года и стал седьмым по счету планетарием в Советском Союзе.

Первым лектором и пионером просветительской работы стала Алла Ивановна Сальникова. По ее воспоминаниям, зал изначально представлял собой панораму с подсветкой,

в центре которой располагался аппарат «Планетарий» немецкого производства.

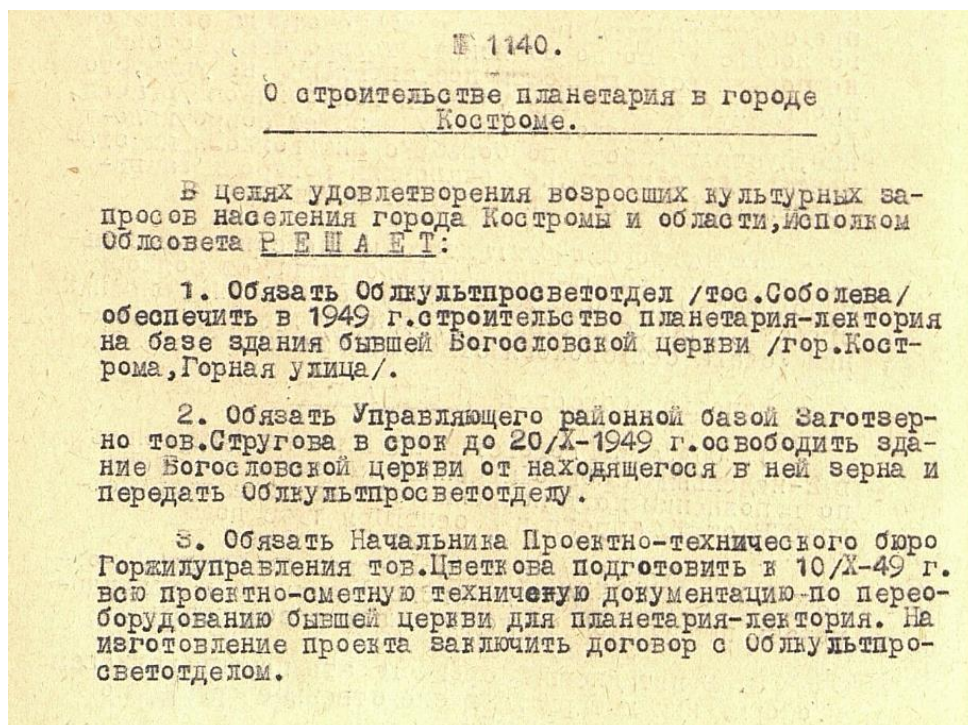
Запуск первого искусственного спутника Земли вызвал всплеск общественного интереса к космосу, и учреждение быстро перестало справляться с потоком посетителей. В ответ на повышенный спрос был открыт второй зал (сегодня здесь размещается библиотека), также,

несмотря на сложную дорожную инфраструктуру того времени, были организованы выездные лекции.

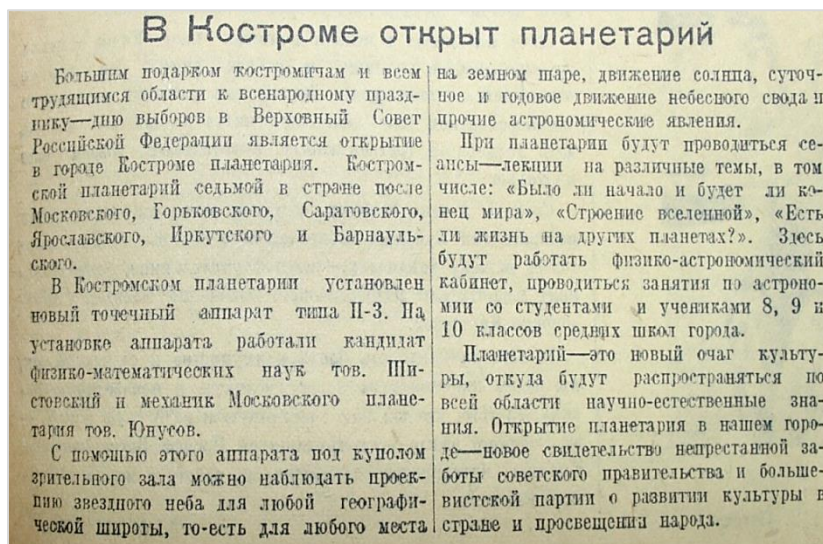
В стенах планетария выступали космонавты Г. М. Гречко, Г. В. Сарафанов, С. Н. Ревин, Д. А. Петелин и другие, которые оставили неизгладимый след в истории учреждения.



Церковь Иоанна Богослова, апрель 1950 года [6]



Решение № 1140 от 26 сентября 1949 года Костромского облисполкома о строительстве планетария в городе Костроме. ГАКО, ф. Р-1538, оп. 13, д. 530, л. 8 об. [4]



Публикация в газете «Северная правда». 1951 год. № 34. 18 февраля [4]

Новый этап в развитии планетария начался с 1992 года, когда он вошел в систему образования Костромской области, получив статус государственного бюджетного учреждения дополнительного образования [7]. Эта трансформация позволила систематизировать просветительскую деятельность и вывести ее на новый качественный уровень.

Пространство фойе гармонично дополняет экспозиционную составляющую: здесь размещены выставка астрофотографий (включая снимки, сделанные в обсерватории), модели ракеты «Союз», спутников «Глонасс» и «Луч», репродукции картин художников-космонавтов, а также два больших глобуса – Земли и звездного неба. Перед началом сеансов в фойе проходят экскурсии, рассказывающие о достижениях астрономии, физики и космонавтики.

Особую атмосферу создает оформление входа в Звездный зал: над ним разместились барельеф лунной поверхности, а пролеты украшены витражами с созвездиями знаков зодиака. Здесь проводятся образовательные программы естественнонаучной направленности для детей и взрослых: посетители могут увидеть все созвездия Северного неба, полюбоваться кометами, звездным дождем и другими небесными явлениями.

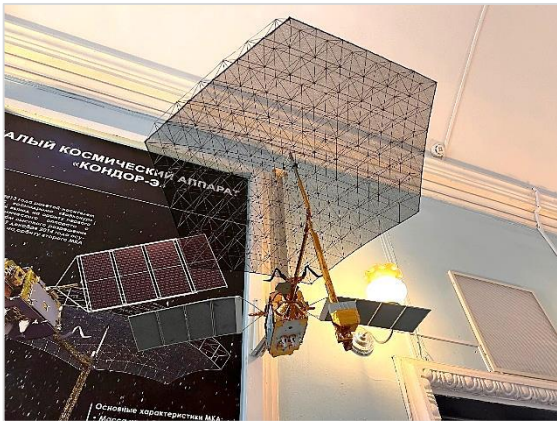
Сегодняшний облик «Звездного зала» существенно отличается от первоначального: зал рассчитан на 50 мест, купол зала – 9-метров. Исторические аппараты УП-3 и УП-4 сменил малый планетарий Carl Zeiss Small Planetarium ZKP-1 [8].



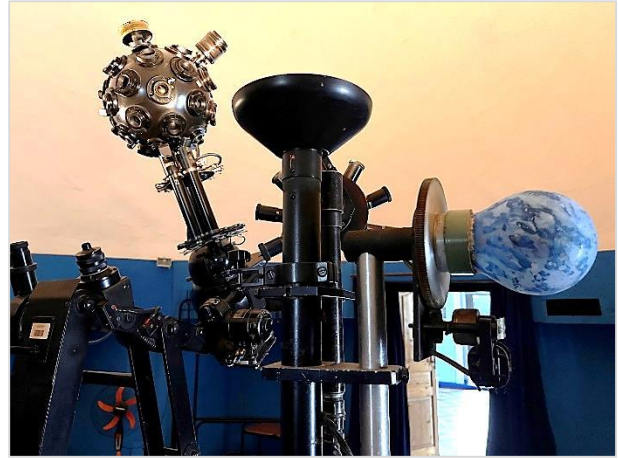
Вид на планетарий со стороны улицы Нижняя Дебря, август 2025 г.



Вид на планетарий со стороны Ивановской улицы, август 2025 г.



Вход в Звездный зал, август 2025 г.



Звездный зал с малый планетарий Carl Zeiss Small Planetarium ZKP-1, август 2025 г.



Телескоп-рефрактор Carl Zeiss

Логичным архитектурным и функциональным продолжением зала стала астрономическая обсерватория на крыше здания. История ее внешнего облика содержит некоторые пробелы: точная дата установки купола документально не зафиксирована. Анализ архивных фотографий позволяет лишь определить примерный период появления конструкции: на снимках 1960-х годов купол еще отсутствует, тогда как на материалах следующего десятилетия он уже четко просматривается. После временного перерыва в деятельности обсерватория была полноценно восстановлена в 1988 году. С помощью 130-мм (5-дюймового) телескопа-рефрактора Carl Zeiss с 195-кратным увеличением [9-10] ведутся наблюдения галактик, туманностей, звездных скоплений, планет и деталей лунной поверхности. Руководит и координирует работу обсерватории ее заведующий, астроном А. П. Горшков.

Режим работы планетария адаптирован под разные категории посетителей: в будние дни программы ориентированы на организованные группы (детские сады, школы, колледжи, вузы), а по выходным двери открыты для жителей и гостей города. Ежегодно учреждение посещают около 20 тысяч человек. Показательным является период 2021–2026 гг., когда только мероприятия Всемирной недели космоса и Дня космонавтики привлекли более 329 тысяч участников. Региональные конкурсы стали стартовой площадкой для 3500 юных исследователей, из которых 960 заняли призовые места, успешно выступая на всероссийских и международных площадках.

Расширению образовательного пространства способствует активное сотрудничество с Ассоциацией планетариев России, в рамках которого внедряются отечественные полнокупольные

фильмы. Профориентационная работа включает встречи с представителями Военно-космической академии им. А. Ф. Можайского, ВПК «НПО машиностроения» и ветеранами космодрома Плесецк. В рамках проекта «Трибуна ученого» лекции читают ведущие специалисты: А. В. Засов (МГУ), О. С. Угольников (ИКИ РАН), В. Г. Сурдин (ГАИШ МГУ). В фойе действует выставка «Военный космос В. Н. Челомея», демонстрирующая рассекреченные документы и модели техники.

Фундаментом устойчивого развития планетария является профессиональная команда. Ветеран учреждения Ирина Андреевна Евсеева, проработавшая более 40 лет лектором и методистом, вывела костромские астрономические кружки на международный уровень, заложив традиции популяризации космоса и патриотического воспитания. Творческий педагог Светлана Евгеньевна Куликова создала авторский цикл из 12 новогодних космических сказок, художественный смысл которых основан на фактах и знаниях о космосе. Коллектив планетария обновляется: молодые методисты В. А. Воронцова и М. Н. Касаткина совершенствуют мастерство в «Школе лектора» и адаптируют программы под возрастные особенности и запросы посетителей.

Важным событием стало празднование 75-летия Костромского планетария в феврале 2026 года. Юбилейное мероприятие, прошедшее при поддержке руководства региональной системы образования, подсветило главную особенность учреждения: в период закрытия других планетариев, Костромской планетарий постоянно развивался, просвещая новые поколения.

Сегодня «Звездный дом» остается действующим научно-образовательным центром, где под руководством директора Светланы Юрьевны Сахаровой академические знания обретают доступный формат.

*На карте России:* Костромская область, г. Кострома, ул. Горная, д. 14. ГБУ ДО Костромской областной «Планетарий».

Часы работы: понедельник–пятница: 9:00–17:00. Выходные дни – суббота, воскресенье.

#### Библиографический список

1. Арипова О. В., Киришина А. А. Планетарии в зданиях Русской православной церкви // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2025. № 1. С. 31 – 40.
2. Улица Горная (г. Кострома). [Электронный ресурс]. URL: <http://starina44.ru/ulitsa-gornaya> – дата обращения 13 февраля 2026 года.
3. Арипова О. В., Киришина А. А. «Новая жизнь» зданий русской православной церкви после революции // В сб.: «Отечественный оборонно-промышленный комплекс. История и современность». V всерос. сем. с межд. уч. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2024. С. 10 – 25.
4. Государственный архив Костромской области: Выставки. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kosarchive.ru/expo34> дата обращения 13 февраля 2026 года.
5. Бочков В. Н. Старая Кострома: Рассказы об улицах, домах и людях. Кострома: Костром. регион. центр новых информ. технологий «Эврика-М», 1997. 230 с.
6. Кострома, Церковь Иоанна Богослова на Каткиной Горе: архивное фото Алексея Кротова [Электронный ресурс]. URL: <https://sobory.ru/photo/526368> – дата обращения 20 февраля 2026 года.
7. Планетарий (г. Кострома) [Электронный ресурс]. URL: [https://region44.ru/razdel/org/one\\_org.php?id=72](https://region44.ru/razdel/org/one_org.php?id=72) – дата обращения 20 февраля 2026 года.
8. ZEISS Planetarium models since 1923 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zeiss.com/planetariums/en/about-us/planetarium-models.html> – дата обращения 20 февраля 2026 года.
9. Костромской областной планетарий/ [Рекламная брошюра]. Я.: Ярославский печатный двор. 12 с.
10. Костромской Областной Планетарий. [Электронный ресурс]. URL: <https://astrogalaxy.ru/652.html> – дата обращения 14 февраля 2026 года.

Дата поступления: 30.04.2026  
Решение о публикации: 12.04.2026

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В 1960-Х ГОДАХ

**М. А. Кукушкин<sup>1</sup>**

канд. воен. наук  
e-mail: misha-kukushkin@yandex.ru

**М. Н. Охочинский<sup>2</sup>**

канд. ист. наук, доцент  
e-mail: okhochinskii\_mn@voenmeh.ru

<sup>1</sup>*Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского*

<sup>2</sup>*Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

*Статья посвящена истории развития телеметрических средств в 1960–х годах. Показано, что в 1960-е годы наблюдался резкий рост инновационных разработок измерительных средств и формирование унифицированных требований к ним. При этом критически важной стала реализация метода обобщения как инструмента оптимизации процессов, связанных с развитием средств телеметрии. Была выполнена систематизация всех технических заданий, анализ реальных условий эксплуатации и накопленного опыта использования приборов на ракетах и космических аппаратах, а также определялись новые тенденции и типы измерений. В рассматриваемый в статье период времени был предложен принципиально новый подход, основанный на обеспечении структурной гибкости телеметрической системы. Показано, что это решение позволило эффективно осуществлять измерения на объектах, оснащенных телеметрическими системами, в том числе и на космических аппаратах дальнего космоса.*

**Ключевые слова:** *космонавтика, периоды развития, телеметрическая информация, объекты телеметрического обеспечения, унифицированные телеметрические средства, автоматизация обработки информации, единые тактико-технические требования, система «РТС-9», системы «РТС-9Ц», бортовое унифицированное цифровое устройство «МА-9МКТ».*

**Для цитирования:** Кукушкин М. А., Охочинский М. Н. История развития телеметрических средств в 1960-х годах // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 17 – 25.

## THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF TELEMETRY TOOLS IN THE 1960s

**M. A. Kukushkin<sup>1</sup>, M. N. Okhochinsky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky*

<sup>2</sup>*Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

**Abstract:** *The article is devoted to the history of the development of telemetry tools in the 1960s. It is shown that in the 1960s there was a sharp increase in innovative developments of measuring instruments and the formation of unified requirements for them. At the same time, the implementation of the generalization method as a tool for optimizing processes related to the development of telemetry tools has become critically important. All technical tasks were systematized, real operating conditions and accumulated experience in using instruments on rockets and space vehicles were analyzed, and new trends and types of measurements were identified. During the time period considered in the article, a fundamentally new approach was proposed based on ensuring the structural flexibility of the telemetry system. It is shown that this solution has made it possible to efficiently carry out measurements at facilities equipped with telemetry systems, including deep space spacecraft.*

**Keywords:** *cosmonautics, development periods, telemetric information, telemetry facilities, unified telemetry tools, automation of information processing, unified tactical and technical requirements, RTS-9 system, RTS-9TS systems, on-board unified digital device MA-9MKT.*

**For citation** Kukushkin M. A., Okhochinsky M. N. The history of the development of telemetry tools in the 1960s // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 17 – 25.

Бурное развитие космонавтики в начале 1960-х годов стало главным стимулом для создания телеметрических систем. Космическая отрасль ставила перед собой амбициозные задачи: обеспечить длительное пребывание человека в космосе, а также глубоко исследовать космическое пространство, другие планеты и Землю [1]. В период с 1958 по 1964 год, когда советская космическая программа активно формировалась (от запуска первого спутника до первых пилотируемых полетов и начала лунной программы), были изданы многочисленные секретные постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР [2]:

1. 20 мая 1958 года: вышло Постановление № 569-264сс «О создании объекта «Д»». Это решение о создании первой автоматической межпланетной станции для полета к Луне. Привело к запуску станций «Луна-1, -2, -3».

2. 10 декабря 1958 года: Постановление № 1384-639сс о начале работ по созданию пилотируемого космического корабля-спутника (будущий «Восток-1»). Формально запустило пилотируемую программу.

3. 22 мая 1959 года: Постановление № 569-264 «О создании объекта «Е»». О создании спутника для фотографирования обратной стороны Луны («Луна-3»).

4. 4 июня 1960 года: Постановление № 587-238сс «О плане освоения космического пространства». Масштабный документ, утверждавший создание спутника-разведчика «Зенит», корабля «Восток», полеты к Марсу и Венере, а также начало работ над тяжелой ракетой-носителем («Н-1»).

5. 11 октября 1960 года: Постановление № 1110-462сс «О запуске корабля-спутника с человеком на борту». Утверждало план первого полета человека в космос в декабре 1960 года (полет был отложен из-за аварии 24 октября).

6. 3 августа 1961 года: Постановление № 816-345сс «О выполнении полета человека на корабле-спутнике «Восток-3» и «Восток-4». Намечало первые групповые полеты.

7. 30 апреля 1962 года: Постановление № 409-183 «О дальнейшей разработке по исследованию и освоению космического про-

странства». Расширяло программу «Восток» (полеты женщин, длительные полеты).

8. 16 апреля 1962 года: Постановление № 346-160сс «О разработке комплекса «Союз» для облета Луны». Задавало создание нового корабля и ракетного блока для пилотируемого облета Луны (проект Л1/«Зонд»). Это было начало лунной пилотируемой программы.

9. 24 сентября 1962 года: Постановление № 1021-439сс «О плане освоения космического пространства». Утверждало план разработки спутника связи «Молния», автоматических станций для исследования Луны, Венеры и Марса.

10. 3 декабря 1963 года: Постановление № 1256-456 «О дальнейшем развитии космических исследований». Утверждало разработку нового пилотируемого корабля «Союз» (7К-ОК) для околоземных орбитальных полетов и модификаций для лунной программы.

Эти документы определяли направление и скорость развития космических исследований на десятилетия вперед, и полный их перечень до сих пор остается засекреченным в архивах.

С точки зрения телеметрии технический облик ракетной техники 1960-х годов характеризовался следующими особенностями. Вновь разработанные ракеты межконтинентальной дальности, как правило, имели двухступенчатую, реже – трехступенчатую конструкцию. Это предъявляло повышенные требования к обеспечению соответствующей дальности действия телеметрических систем. По сравнению с ракетами первого поколения эффективность новых образцов возросла за счет увеличения состава систем регулирования и совершенствования методики отработки. Для телеметрии это означало рост объема измерений и повышение информативности радиотелеметрических систем (РТС).

Таким образом, в начале 1960-х годов, ключевым препятствием для прогресса в ракетно-космической сфере являлась острая потребность в совершенствовании радиотелеметрических систем. Разнородность требований к этим системам была обусловлена объективными факторами, а именно значительным расхождением в типах контролируемых объектов.

Спектр этих объектов включал боевые ракеты, мощные ракеты-носители, а также космические аппараты, предназначенные как для ближнего, так и для дальнего космоса.

В контексте развития ракетно-космической индустрии наблюдалось существенное и быстрое приращение числа объектов, нуждающихся в телеметрическом обеспечении.

Объектами телеметрирования должны были становиться:

1. *Многоступенчатые ракеты-носители.*

Проектирование многоступенчатых ракет-носителей предусматривало обязательное оснащение каждой ступени телеметрическим оборудованием, способным регистрировать широкий спектр параметров, от быстроизменяющихся до медленноизменяющихся.

2. *Космические аппараты.* Необходимо было организовать передачу данных о состоянии всех приборов и систем на борту, а также о физиологических параметрах космонавтов в пилотируемых космических аппаратах.

3. *Разгонные блоки.* Следовало заблаговременно спланировать телеметрическое сопровождение разгонных блоков, учитывая временные параметры их отделения от космического аппарата.

4. *Спускаемые аппараты с космонавтами.* Одной из ключевых задач в области телеметрии являлось обеспечение сохранности собираемых данных в случае прерывания связи с наземными центрами управления. Это было критически важно, учитывая первостепенное значение информации о местоположении космонавтов. В данном контексте, автономные регистраторы играли незаменимую роль, предоставляя возможность восстановления данных, передача которых была невозможна в определенные временные промежутки.

Описанные условия обуславливали появление проблем технического характера, таких как:

1. *Увеличение объема телеметрических измерений.* Что вызывало ряд других проблем, таких как:

2. *Интенсивная динамика увеличения номенклатуры и объемов внедрения сенсорных систем (датчиков) на РКН и КА.* В связи с лавинообразным ростом количества датчиковой аппаратуры, реализация требуемого обширного спектра разнородных телеметрических сенсоров обусловила необходимость проведения масштабных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

3. *Недостаток места для размещения телеметрического оборудования на РКН и КА,* в связи с чем возникает необходимость сокращать габариты телеметрического оборудования

и датчиков. Особенно это характерно для твердотопливных ракет, где нет баков, почти нет хвостовых отсеков. Для ракет подводных лодок на жидком топливе тенденция к сокращению габаритов дошла до такой степени, что были ликвидированы межбаковые пространства и отсеки полностью. Баки отделялись друг от друга одной перегородкой, а двигатели размещались прямо в баке (так называемые двигатели «утопленники» — середина шестидесятых годов.

4. *Повышение информативности РТС.* Под информативностью телеметрической системы<sup>1</sup> понимается объем сообщений, который передается, принимается и регистрируется в единицу времени в используемой модификации телеметрической системы и режиме ее работы.

Для успешного исследования дальнего космоса было критически важно осуществлять мониторинг телеметрических данных на значительных межпланетных дистанциях. Естественно, это порождало комплекс специфических трудностей, включая искажения сигнала при его прохождении через атмосферные слои, обеспечение надежности канала связи и другие сопутствующие вопросы.

Таким образом, для ликвидации технических сложностей, требовалось осуществить:

1. Разработку датчиков.

2. Создание унифицированных телеметрических средств.

3. Совершенствование средств автоматизации обработки телеметрической информации.

В процессе решения технических задач были обнаружены глубинные организационные проблемы. В частности, можно выделить две ключевые области, требующие внимания (рис. 1):

1. *Развитие и стандартизация:* связанная с проблемами совершенствования датчиковой телеметрической аппаратуры и унификации телеметрических средств.

*Интегрированные решения для телеметрической обработки:* связанная с проблемами совмещения специализированных вычислительных средств и универсальных платформ на основе ЭВМ общего пользования. Проблематика интеграции специализированных вычислительных ресурсов с универсальными компьютерными платформами общего назначения детально проанализирована в статье, опубликованной ранее [3].

<sup>1</sup> Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53802-2010. Системы и комплексы космические. Термины и определения.

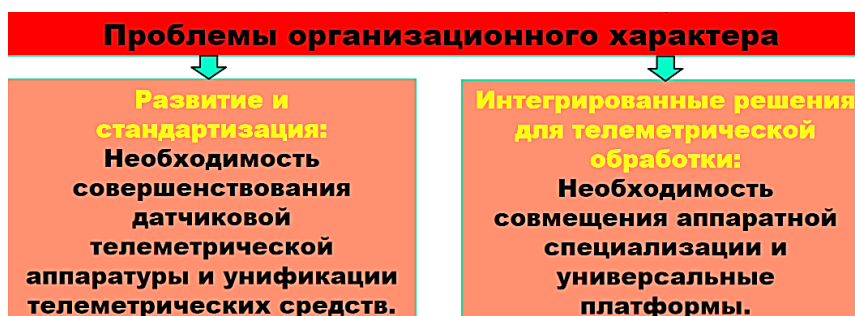


Рис. 1. Организационные проблемы

2. Проблема, связанная с *развитием и стандартизацией*, была обусловлена рядом особенностей и противоречий развития телеметрических средств в 1940-1950-е годы.

Необходимо подчеркнуть, что телеметрические данные страдали от недостаточной точности, что было обусловлено неполным представлением о сущности измеряемых параметров и их влиянии на метрологический процесс. Для достижения достоверных результатов критически важно было разработать исчерпывающее и детализированное описание исследуемого процесса. Установлено, что степень адекватности и полноты такого описания прямо пропорциональна эффективности функционирования измерительной аппаратуры.

При этом следует вновь акцентировать внимание на проблематике, обусловленной дефицитом внутреннего пространства на ракетах-носителях и космических аппаратах, что, несомненно, представляло собой значимое препятствие для интеграции телеметрического оборудования.

Основное противоречие заключалось в том, что, несмотря на ограниченное число организаций, специализирующихся на разработке ракетных технологий и сопутствующих телеметрических средств, наблюдался некий параллелизм в создании новых ракет и соответствующей им датчиковой и телеметрической аппаратуры.

На заре космической эры, в условиях ограниченного числа ракетных предприятий и высокой продуктивности разработчиков телеметрического оборудования, основное взаимодействие и кооперация сосредоточивались вокруг сенсорных технологий. Примечательно, что параллельные процессы наблюдались не только в сфере создания и производства датчиковой аппаратуры, но и в разработке телеметрических систем.

Таким образом, изначально, при небольшом объеме измерений, такая ситуация была приемлема. Однако, с экспоненциальным ростом числа измерений, возникла острая необходимость в кардинальной унификации телеметрического оборудования и соответствующих датчиков.

Стремление к обобщению в шестидесятые годы распространилось очень широко. На конференциях этого периода, которые собирались довольно часто, центральное место занимали обсуждения общих проблем построения систем измерения в условиях нарастания сложности ракет и космических аппаратов.

В ходе разработки комплекса, предназначенного для исследования лунных программ, была выявлена потребность в детализации и сужении текущих требований, предъявляемых к измерительным системам, «Н1-ЛЗ», который обладал уникальными, нетипичными характеристиками. В телеметрическом сообществе появились энтузиасты, которые приступили к разработке унифицированных тактико-технических требований для будущих радиотехнических систем (РТС), получивших название Единые Тактико-Технические Требования (ЕТТТ).

Стратегическое значение для развития телеметрии имела концепция единой наземной станции. В то время как бортовые устройства телеметрических систем (РТС) были более гибкими и подверженными влиянию объекта, наземные станции и антенны представляли собой более стабильные элементы. Наземные приемные комплексы играли ключевую роль в оснащении новых ракет и космических аппаратов системами измерений в промежутках между разработкой тяжелых и сверхтяжелых носителей.

Поэтому, отвечая на новые требования, разработчики РТС лишь модернизировали существующие системы, сохраняя их базовые принципы. В результате, одна наземная станция обслуживала все модификации «борта» конкретной РТС. Хотя большинство разработчиков поддерживали идею единой наземной станции, ее создание сталкивалось не только с организационными и техническими сложностями, но и с определенной долей амбициозности.

Этот мощный фактор работал и при разработке новых РТС: разработчик знал, если в новой РТС будет новая приемная станция, придется переоснащать полигон, переучивать персонал, переживать период освоения. Поэтому

каждый разработчик РТС под воздействием новых требований лишь модернизировал систему, оставляя принципы ее построения неизменными. Получалось, что наземная станция оказывалась единой для всех модификаций «борта» конкретной РТС.

Создание единой наземной станции для всех типов РТС сняло бы необходимость переоснащения наземного комплекса при появлении новых перспективных образцов РТС (бортовых устройств).

Это было время, когда в результате интенсивного развития космических исследований и боевой ракетной техники, разработчики РТС специализировались: НИИ-885 – на космической тематике, НИИ ИТ – на боевой.

Интенсивность породила не только расслоение телеметрии на космическую и ракетную. Интенсивность заставила разработчиков РТС работать вдогонку за сменой конфигурации, состава и новых функций в системах измерений. Конец 1960-х и начало 1970-х годов – это «море» комплектаций бортовых устройств РТС. На каком-то этапе произошло насыщение и комплект составлялся уже не путем доработки и разработки новых приборов, а путем набора из уже имеющихся. Так происходило обобщение требований отрасли. Разобценность увеличилась, параллелизм «торжествовал».

Понимание всей глубины задачи пришло к команде разработчиков постепенно. Первые сигналы о возможных проблемах или недоработках поступили от специалистов, ответственных за проектирование измерительной системы для ракеты «Р-7». Хотя процесс формирования технического задания для расширения диапазона датчика был рутинным, именно тогда возникла потребность в четких критериях, определяющих шаг номиналов в ряду. Эти критерии были призваны гарантировать, что даже если будет выбран номинал, на один шаг превышающий оптимальный, точность измерений не выйдет за установленные границы.

Введение унифицированных шкал для измерительных приборов было долгим и сложным процессом. Оно требовало глубоких научных исследований: необходимо было выявить ключевые факторы, определяющие эти шкалы, разработать методики для определения интервалов между значениями и доказать пользователям, что универсальные приборы выгоднее специализированных. Ожидалось, что это значительно ускорит разработку и упростит труд инженеров и производителей, став основным источником измерительного оборудования для широкого применения. Тем не менее, для очень специфических задач, таких как измерение

уровня турбинного расхода или деформаций в ракетных конструкциях, где параметры уникальны для каждого объекта, стандартизация оставалась недостижимой [4].

Разработчики радиотехнических систем (РТС) также нуждались в систематизации требований потребителей, накопленного опыта проектирования и эксплуатации. Первым шагом в этом направлении стала инициатива коллектива Е.С. Губенко (СКБ-567), предложившего новую концепцию создания РТС после ряда частных проектов (РТС-2 – РТС-8). Результатом этой работы стала система «РТС-9», спроектированная для универсального и долгосрочного применения.

Как не странно, идея единой наземной станции для приема сигналов любой РТС, возникла в министерстве. Обратная связь от серийного завода, изготавливающего сразу два типа наземных станций разных разработчиков, подсказала главному инженеру главка мысль, что из-за обособленности разработчиков на заводах идет в чистом виде параллелизм. Собственно, параллелизм был и в разработках, но министерство увидело его через заводы.

В процессе создания системы «РТС-9», на одной из конференций Академии имени Дзержинского, В. М. Гжелин, один из ключевых разработчиков, предложил революционный подход к ее архитектуре. Он видел РТС как совокупность независимых функциональных блоков, соединенных стандартизированными интерфейсами, названными «сечениями». Эта концепция значительно повысила гибкость системы, позволяя создавать множество модификаций, и способствовала коллективной разработке, специализации и концентрации усилий. Однако ее внедрению препятствовала существовавшая система Советов Главных конструкторов, где каждый отвечал за свою часть единолично и получал выгоды от успеха. Несмотря на это, идея Гжелина оставила заметный след, поскольку точно отражала суть РТС и отвечала насущным потребностям отрасли.

Таким образом, в систему было заложено два очень важных положения:

- локальная структура, позволяющая резко сократить бортовую кабельную сеть системы измерений на ракете;
- возможность комплексирования различных вариантов аппаратуры в зависимости от нужд каждого конкретного объекта контроля.

В аналоговой «РТС-9» с временным распределением каналов использовалась модуляция ВИМ-АМ и многоступенчатая коммутация каналов, которая обеспечивала высокую ин-

формационную гибкость системы и сокращение протяженности кабельной сети.

Однако, отличительная особенность системы состояла в том, что она уже практически полностью была выполнена на полупроводниковых приборах, включая наземную приемно-

регистрирующую станцию и специализированную электронно-вычислительную машину (ЭВМ) для первичной обработки данных телеизмерений [5].

Структурная схема «РТС-9» представлена на рис. 2 [6].

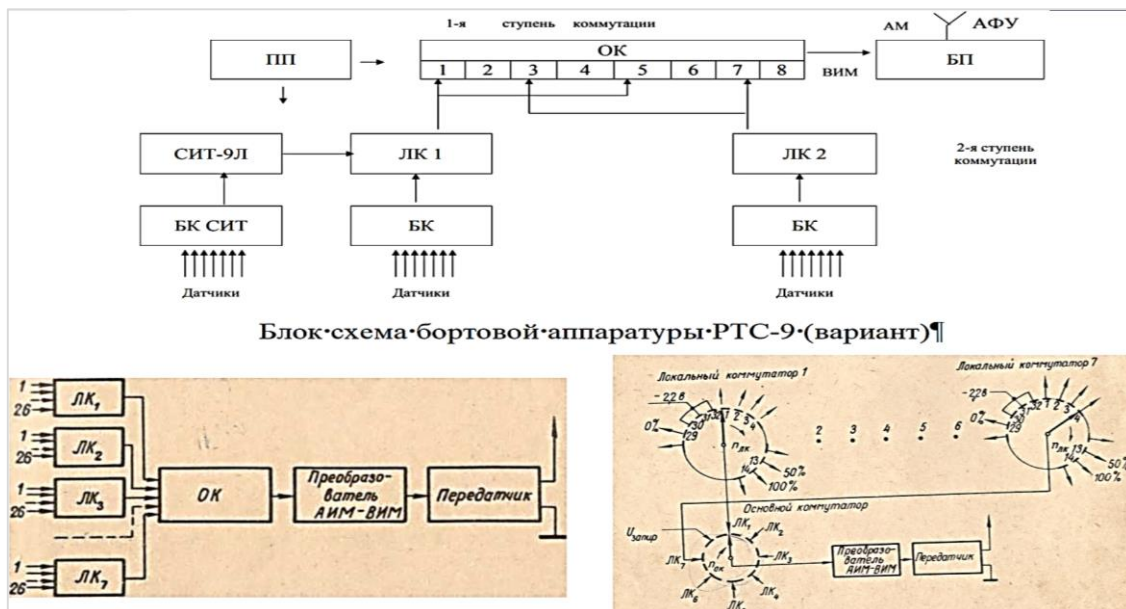


Рис. 2. Структурная схема «РТС-9»

Таблица 1  
Информационные характеристики системы «РТС-9»

Информационные характеристики	Варианты бортовой аппаратуры		
	1-й вариант (большой борт)	2-й вариант (средний борт)	3-й вариант (малый борт)
Информативность системы, измер./сек	18200	9100	2500
Число каналов	182	182	50
Частота опроса, 1/сек	100	50	50

Двухступенчатая коммутация в системе РТС-9 осуществлялась за счет применения основного и локальных коммутаторов на бесконтактных устройствах (транзисторах и диодах). Однако для уяснения принципа коммутации каналов целесообразно воспользоваться механической моделью коммутаторов.

Все локальные коммутаторы были идентичны. Каждый из них имел 32 ламели, на 26 из них подавались сигналы от датчиков.

Остальные 6 ламелей являлись служебными. На ламели 13, 14 и 29 поступали калибровочные уровни, соответствующие 50, 100 и 0% напряжения питания датчиков. Ламели 30, 31 и 32 были соединены вместе и имели постоянный потенциал -2,2 В, за счет чего обеспечивалось формирование маркерного сигнала локального коммутатора.

Щетки локальных коммутаторов вращались с одинаковой скоростью, определяющей частоту опроса датчиков. Так, для первой группы бортовой аппаратуры скорость = 100 об/сек, так что  $F_0 = 100$  Гц. При этом каждый датчик подключался к выходу локального коммутатора в течение канального интервала.

Таким образом, характерной особенностью системы «РТС-9» стало наличие большого числа вариантов бортовой аппаратуры, отличающихся информативностью, наличием запоминающих устройств, датчиков времени, резервных блоков и т.д.

По информативности, т.е. количеству измерений или опросов, передаваемых в одну секунду, бортовую аппаратуру в данной системе принято было делить на три группы, как это указано в таблице 1 [7].

Однако, помимо трех основных групп бортовой аппаратуры, известны и другие, информативность которых имела промежуточное значение. Например, для модификации бортовой аппаратуры «БР-91Ж» было характерно наличие 220 каналов с частотой опроса  $F_0 = 50$  Гц и информативностью – 11 000 измер./сек.

Также при необходимости было возможным повысить число каналов с относительно низкой частотой опроса, применяя трехступенчатую коммутацию датчиков в системе «РТС-9». Например, часто была необходимость измерять температуру в большом числе точек объекта путем периодического контроля напряжения соответствующих датчиков. В других случаях относительно редкий периодический опрос тех или иных датчиков с частотой в несколько герц или долей герца представлялся единственно возможным методом контроля ряда параметров. В частности, к этому приходилось прибегать при весьма объемных программах телеизмерений и при передаче данных с космических аппаратов.

Трехступенчатая коммутация осуществлялась за счет подключения на вход локальных коммутаторов медленно коммутирующих устройств (МКУ), т.е. коммутаторов третьей ступени. В качестве таковых в системе «РТС-9» могли использоваться типовые локальные коммутаторы, например, «ЛК-9Б», а также электромеханические коммутаторы приборов «СИТ-9Б» (система измерения температуры).

Появилась возможность значительно упростить декодирование принятого сигнала на наземной приемной станции, что имело весьма существенное значение при автоматической обработке результатов телеизмерений за счет жесткой синхронизации медленно коммутирующих устройств.

Решением задачи создания унифицированной радиотелеметрической системы занимались сотрудники СКБ-567 (НИИ-885) и ОКБ МЭИ. Согласно этой концепции, в 1962–1964 годах в НИИ-885 была разработана и на ее базе была создана уже в цифровом варианте многоцелевая телеметрическая система «РТС-9Ц». Создание цифровой телеметрической системы «РТС-9Ц» являлось большим прорывом для того времени, где впервые в отечественной истории телеметрии был внедрен новый принцип, основанный на цифровые передачи информации.

Бортовая аппаратура «РТС-9Ц» была построена также по принципу временного разделения каналов с одной или несколькими ступенями коммутации, аналогично аппаратуре «РТС-9» (рис. 3) [8].

Отличительной особенностью аппаратуры «РТС-9Ц» от «РТС-9» стало использование кодоимпульсной модуляции измерительных сигналов и частотной модуляции высокочастотного сигнала, излучаемого бортовым передатчиком. В составе бортовой аппаратуры были включены аналого-цифровые преобразователи, которые включались в состав основных коммутаторов-шифраторов (ОКШ).

Приемно-регистрирующая аппаратура системы «РТС-9» представляла собой комплекс устройств, обеспечивающих прием и регистрацию телеметрической информации бортовых устройств различных модификаций в метровом, дециметровом и сантиметровом диапазонах волн.

При этом переход с одного диапазона на другой осуществлялся переключением соответствующих антенно-фидерных устройств и радиоприемников. Для приема информации с больших расстояний была предусмотрена возможность использования антенн большой площади, которыми дополнительно комплектуется наземная станция.

Прием информации в метровом и дециметровом диапазонах волн: осуществлялась на антенны с относительно широкими диаграммами направленности (порядка  $30\text{--}40^\circ$  в обеих плоскостях). Антенны наводились вручную с помощью устройства дистанционного управления.

Из рисунка следует, что телеметрический код (видеосигнал) мог поступать на устройство преобразования информации с приемников метрового, дециметрового или сантиметрового диапазонов волн. В последнем случае радиосигналы принимались на остронаправленную антенну системы автоматического сопровождения.

Помимо бортовой аппаратуры, были модернизированы и наземные станции: «МА-9», «МА-9М»<sup>1</sup>, а также система обработки телеметрической информации (рис. 4). В 1963 году СКБ-567 вошло в НИИ-885, который приступил к проектированию усовершенствованной наземной станции «МА-9МК» (кодовой, цифровой) телеметрической системы «РТС-9Ц». В 1970 году НИИП (новое название НИИ-885) совместно с КБ Ижевского мотозавода (ИМЗ) было создано унифицированное бортовое унифицированное цифровое устройство «МА-9МКТ», которое позволяло принимать телеметрические сигналы, как циклической структуры, так и адресной, позволяющей, в том числе, осуществлять прием информации с «РТС-9», «РТС-9Ц» и «Трал» и др.

<sup>1</sup> Приемно-регистрирующая станция «МА-9», «МА-9М» (машина аппаратная), где: «МА-9М» – сокращенный (М, ДМ) вариант «МА-9».

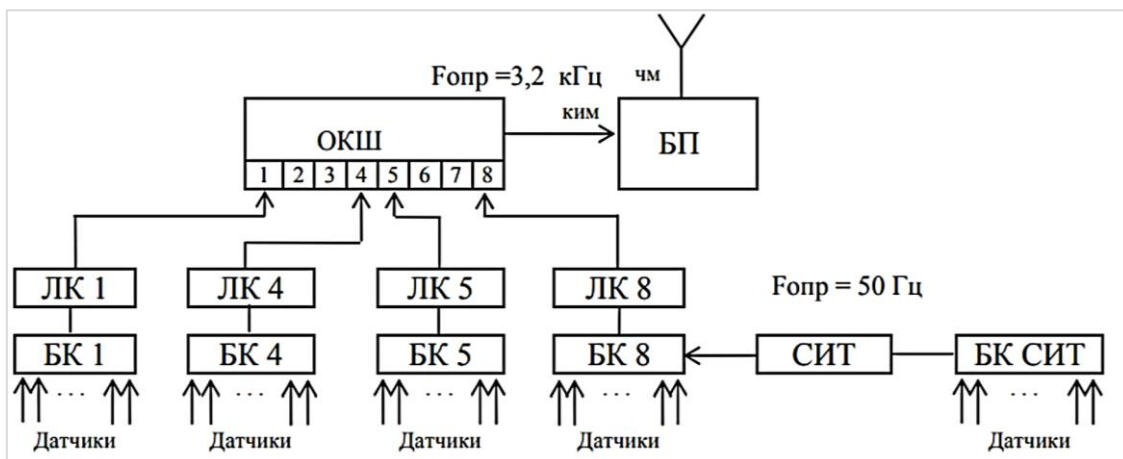


Рис. 3. Блок схема бортовой аппаратуры РТС-9Ц (вариант)

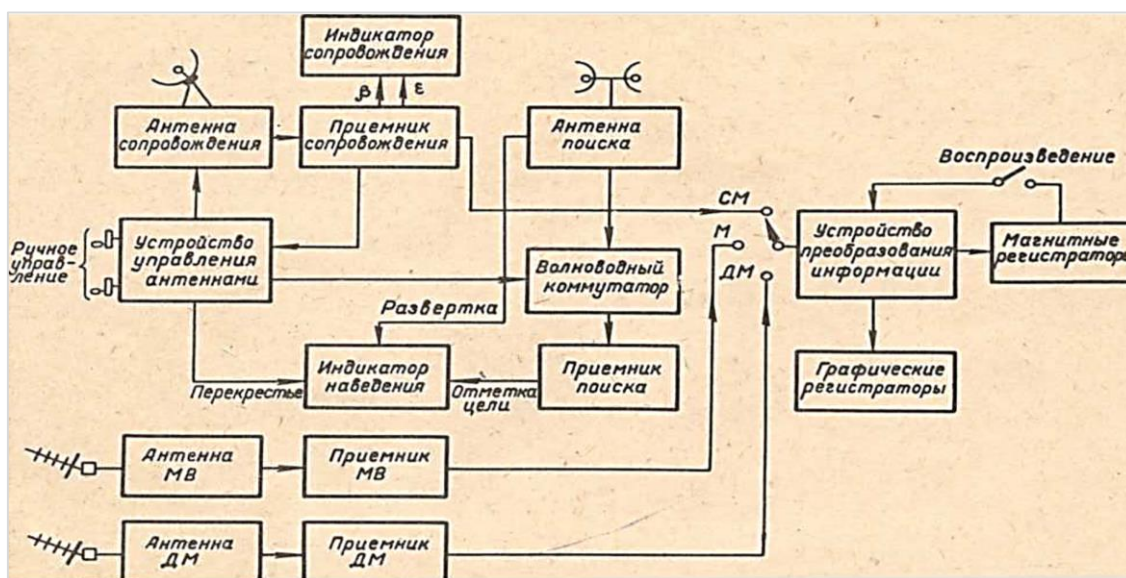


Рис. 4. Функциональная схема наземной аппаратуры приема и регистрации «РТС-9»

Таким образом, удалось решить основную проблему по унификации телеметрических систем.

#### Выводы:

1. В 1960-е годы наблюдался резкий рост инновационных разработок измерительных средств и формирование унифицированных требований к ним.

2. В условиях стремительного роста числа технических заданий на разработку, приведшего к перегрузке проектных организаций и неспособности опытного производства удовлетворить растущий спрос, критически важной стала реализация метода обобщения как инструмента оптимизации процессов. Произведена систематизация всех технических заданий, анализ реальных условий эксплуатации и накопленного опыта использования приборов на ракетах и космических аппаратах, а также определялись новые тенденции и типы измерений.

3. В рассматриваемый период был предложен принципиально новый подход, основанный на обеспечении структурной гибкости телеметрической системы. Это решение позволило эффективно осуществлять измерения на телеметрируемых объектах, включая космические аппараты дальнего космоса.

#### Библиографический список

1. Кукушкин М. А., Лосик А. В., Окунев С. Ю., Буклаков О. В. История создания универсальной телеметрической техники пятого поколения в 1960–1965 годах // История и педагогика естествознания. 2024. № 2. С. 40–43.
2. Советская космическая инициатива в государственных документах. 1946–1964 гг. / Под ред. Ю. М. Батурина. М.: Из-во «РТСофт», 2008. 413 с.
3. Кукушкин М. А. История реализации принципа рационального распределения функций по обработке телеметрической информации между ЭВМ общего назначения и специализированными устройствами

(1960 – 1970) // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 25 – 30.

4. *Сковорода-Лузин В. И.* Телеметрия. Глаза и уши главного конструктора. М.: Оверлей, 2009. 320 с.

5. *Урманчиев С. И., Гертиг О. Ю.* Радиотелеметрическая система РТС-9: учебное пособие. Часть 3. Специализированная электронная вычислительная машина обработки телеметрической информации МО-9М. Л.: ЛВИКА имени А. Ф. Можайского, 1969. 136 с.

6. *Зверев Р. И.* Радиотелеметрическая система РТС-9: учебное пособие. Л.: ЛВИКА имени А. Ф. Можайского, 1966. 87 с.

7. *Белицкий В. И.* Коммутаторы каналов радиотелеметрических систем: учебное пособие. Часть 1. Л.: ЛВИКА имени А. Ф. Можайского, 1964. 108 с.

8. *Урманчиев С. И., Гертиг О. Ю.* Радиотелеметрическая система РТС-9: учебное пособие. Часть 2. Л.: ЛВИКА имени А. Ф. Можайского, 1969. 120 с.

Дата поступления: 30.03.2026  
Решение о публикации: 20.05. 2026

## СОВЕТСКИЕ ЛЕТЧИКИ У ОСНОВ РАЗВИТИЯ АВИАЦИИ ТУРЕЦКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*М. Н. Григорьев*  
канд. техн. наук, профессор  
e-mail: grigorievmp@ya.ru

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

*Статья посвящена малоизученным вопросам участия СССР и советских летчиков в процессе становления авиации Турецкой Республики. Данное явление рассматривается как часть многовекового процесса активной передачи знаний между двумя странами. Отмечается роль вице-адмиралов Ф. Ф. Ушакова и Кадыр-бея, по мнению автора, зачинателей практической фазы этого движения. Констатируется значение СССР и советских авиаторов С. Н. Анохина и М. К. Раценской в подготовке выдающихся турецких летчиков 1930-х – 1950-х годов.*

**Ключевые слова:** авиация, СССР, Турецкая Республика, С. Н. Анохин, М. К. Раценская, Мустафа Кемаль Ататюрк, Сабиха Гекчен, Л.М. Карахан, парашютизм, планеризм.

**Для цитирования:** Григорьев М. Н. Советские летчики у основ развития авиации Турецкой Республики // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 26 – 37.

## SOVIET PILOTS AT THE FOUNDATIONS OF THE DEVELOPMENT OF AVIATION IN THE REPUBLIC OF TURKEY

**M. N. Grigoriev**

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

**Abstract:** *The article is devoted to the little-studied issues of the participation of the USSR in general and Soviet pilots in particular in the formation of aviation in the Republic of Turkey. This phenomenon is considered as part of a centuries-old process of active knowledge transfer between the two countries. The role of Vice Admirals F. F. Ushakov and Kadyr Bey is noted, according to the author, the initiators of the practical phase of this movement. The importance of the USSR and Soviet Aviators S. N. Anokhin and M. K. Ratsenskaya in the training of outstanding Turkish pilots of the 1930s – 1950s is stated.*

**Keywords:** *aviation, USSR, Republic of Turkey, S. N. Anokhin, M. K. Ratsenskaya, Mustafa Kemal Atatürk, Sabiha Gökçen, L.M. Karakhan, parachutism, gliding.*

**For citation:** Grigoriev M. N. Soviet pilots at the foundations of the development of aviation in the Republic of Turkey // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 26 – 37.

Предваряя текст статьи, автор сообщает читателям: ему известно, что в 2022 году ООН удовлетворила просьбу турецкого правительства изменить название страны «Турецкая Республика» (англ. Republic of Turkey) на «Республика Тюркие» (англ. Republic of Türkiye). Однако в работе анализируется период времени, существенно отстоящий от 2022 года, поэтому

здесь в основном используется термин Турецкая Республика.

Турция и Россия являются ближайшими географическими соседями на протяжении многих столетий. Отношения между странами на протяжении этого периода не были простыми, они знали периоды взлета и падения. В основном истории двух государств фиксируют

свое внимание на последних, благо там есть много ярких событий. Существенно реже они касаются опыта взаимодействия наших стран. Данная статья является попыткой устранить данный перекоп применительно к такой высокотехнологичной области техники как авиация, которая во многом определила тенденции развития человечества в XX веке.

Первые дипломатические отношения между Османской империей (ОИ) в лице султана Баязета II и Великим князем Московским Иваном III Васильевичем были установлены в 1497 году и касались притеснения русских купцов турецкими властями в Кафе, ныне Феодосии, после завоевания Крыма Османской империей в 1475 году. Несмотря на трудности, чинимые Великим князем литовским Александром русский посланник М. А. Плещеев [1] добился положительного решения вопроса. Заметим, что буквально с первых шагов формирования отношений между Турцией и Россией западные государственные образования активно стремились их подорвать, и, к сожалению, делали это не без успеха.

Начиная с 1677 по 1918 гг. наши государства полноформатно воевали друг с другом как самостоятельно, так и в составе коалиций 13 раз, что заняло порядка 50 лет, и составило порядка 20% от рассматриваемого периода. Это стоило вовлеченным народам больших жертв, а национальные интересы не всегда оказывались на первом месте.

Порядка 80% от рассматриваемого периода наши страны взаимодействовали друг с другом. В отдельных случаях переходя даже к союзу в борьбе с общим противником. Так с 1798 по 1800 гг. Российская и Османская империи бок обок вместе успешно сражались с войском императора Наполеона Бонапарта, захватившими в Ионическом море 7 стратегически важных островов. В частности, 3 марта 1799 года гарнизон считавшегося неприступным острова-крепости Корфу вынужденно капитулировал перед российско-турецкой эскадрой под командованием вице-адмиралов Ф. Ф. Ушакова и Кадыр-бея [2].

Несмотря на равенство воинских званий, Турецкий султан повелел Кадыр-бею воспринимать Ф. Ф. Ушакова как мудрого наставника, у которого следует учиться военно-морскому искусству. Надо заметить, что Кадыр-бей с завидным рвением исполнял волю султана, у двух флотоводцев сложились вполне доверительные личные отношения, основанные на глубоком уважении Кадыр-бея к Ф. Ф. Ушакову.

За операцию по захвату Корфу Ф. Ф. Ушаков, в 2001 году причисленный Русской право-

славной церковью к лику святых как праведный воин Феодор Санаксарский и ныне являющийся святым покровителем российского ВМФ и стратегической авиации РФ [3], получил от Турецкого султана (ТС) высшую награду ОИ – Челенк – бриллиантовое украшение для тюрбана в виде султана. Напомним, что для турок имя Ф. Ф. Ушакова, не потерпевшего ни одного поражения в морских сражениях, до этого момента было синонимом понятия «чума».

Император Павел I, в свою очередь, произвел Ф. Ф. Ушакова за эту победу в полные адмиралы и наградил его бриллиантовыми знаками ордена святого Александра Невского.

Можно констатировать, что это был первый и весьма успешный опыт передачи актуальных знаний, полученных в России, представителям Турции. Об этом свидетельствует высокая награда ОИ, второй раз врученная иностранцу не мусульманину. Первым был адмирал Нельсон.

Почти 30 годами позже, в 1831 году Российская Империя (РИ) буквально спасла ОИ от крупнейших государственных потрясений. Тогда правитель Египта Мухаммед Али-паша, известный также как Мехмет Али Египетский, вышел из повиновения ТС Махмуду II и готовился занять столицу ОИ – Стамбул.

Так называемая Июльская монархия Франции, возглавляемая королем французов Луи-Филиппом I, и Великобритания, вовлеченная тогда в раздел Нидерландского Королевства после Бельгийской революции 1830 года, – традиционные союзники ОИ ограничились дипломатическими заявлениями об их озабоченности событиями в ОИ. Османские войска терпели поражения, и угроза захвата Стамбула египтянами вынудила ТС обратиться за помощью к РИ.

Российский император Николай I действовал решительно, 8 февраля 1833 года русская эскадра под командованием контр-адмирала М. П. Лазарева в составе 9 кораблей с десантом на борту вошла в Босфор и встала на якоря перед зданием русской миссии в Стамбуле. Это была часть 30-тысячной русской экспедиции, которая была направлена в Босфорский пролив для защиты турецкого султана Махмуда II от нападения со стороны его египетского наместника Мухаммеда Али-паши. Эта в целом бескровная для русских операция предотвратила захват Стамбула, и очевидный последующий распад ОИ. По этому случаю в ОИ была выпущена специальная медаль, которой награждались российские участники Босфорской экспедиции [4].

Нетрудно увидеть, что в османскую пору турки берегли память об успешном взаимодей-

ствии с Россией и воздавали должное участникам событий.

В результате этих событий между РИ и ОИ был подписан близ Стамбула так называемый Ункяр-Искелесийский договор о мире, дружбе и оборонительном союзе. Секретная его статья освобождала ОИ от обязанности оказывать военную помощь РИ, но обязывала ТС по требованию РИ закрывать Босфор и Дарданеллы для военных кораблей третьих стран. Этот договор между двумя соседними суверенными государствами вызвал бурю негодования на Западе, так глава французской дипломатии Франсуа Гизо заявил, что, по его мнению, Черное море теперь «стало русским», а Великобритания сообщила о непризнании соглашения [5].

Напомним, что кратчайшее расстояние между Турцией и метрополией Францией – 2807 км., метрополией Великобританией – 3041,71 км. Тем не менее, эти государства с усердием достойным лучшего применения боролись против добрососедских отношений между ОИ и РИ. К сожалению, им сопутствовал успех. Так в 1841 г. была подписана Лондонская конвенция о проливах, которая уравнивала русский флот в правах с французским и британским. Иначе говоря, открыла возможность для вмешательства третьих стран в двухсторонние отношения ОИ и РИ.

История авиации Турецкой Республики берет свое начало от военной авиации ОИ, которая стала зарождаться в июне 1909 года под названием военно-воздушные силы ОИ (ВВС ОИ) по инициативе тогда военного министра ОИ генерала Махмуда Шевкет-паши – этнического чеченца, дед которого был выходцем из Тифлиса [6].

К началу Итало-турецкой войны, разразившейся 16 сентября 1911 г. и продолжавшейся чуть больше года [7] ВВС ОИ, в отличие от итальянцев, оказались не готовы. Обученных пилотов не было, попытки закупить самолеты во Франции и переправить их в Ливию, где велись боевые действия, через Алжир провалились по инициативе французских властей.

Российские газеты той поры [8] свидетельствуют о том, что представители ОИ вели переговоры с весьма известным авиатором С. И. Уточкиным, первым дипломированным летчиком в истории воздухоплавания, получившим соответствующий документ в России, о его участии в военных действиях на стороне ОИ. Для обсуждения условий в Турцию выезжал уполномоченный представитель С. И. Уточкина, речь шла о вознаграждения в 25 000 франков в месяц при собственном аэроплане. Тогда 1 российский рубль можно было обменять при-

мерно на 2,7 французского франка, таким образом, месячное содержание пилота должно было составить 9259 рублей, что почти на порядок выше такового у русского генерала, от которого прочем не требовалось иметь собственный аэроплан. Состояние здоровья Сергея Исаевича не позволило ему подписать этот выгодный контракт.

Менее именитым русским пилотам предлагали оклад в 5000 руб. в месяц при собственном аэроплане. Несколько русских авиаторов, отправившихся из Румынии в Египет для следования в ОИ на театр военных действий, были задержаны в Александрии английскими властями. Им воспретили переходить границу, поскольку их аэропланы были признаны предметами военной контрабанды. Наши авиаторы, приговоренные еще к уплате крупных штрафов, обратились в александрийский судебный трибунал с иском к правительству ОИ, не заплатившему им договоренные суммы. Интересно отметить, что двум бельгийским авиаторам Чарльзу Ван-ден-Борну и Тику английские власти препон не чинили, и они поступили на турецкую службу.

В годы Первой мировой войны (ПМВ) ВВС ОИ развивались при содействии Германской империи - союзницы ОИ. Количество самолетов достигло своего пика в декабре 1916 года, когда в строю имелось 90 машин. Значительная часть пилотов были немцы.

Впервые турки с возможностями самолетов российского производства ознакомились в апреле 1918 года, тогда в результате развала российской армии, вызванного революционными событиями 1917 года и последовавшего за этим Брестского мира, они захватили в Батуми 3 гидросамолета М-5, конструкции Д. П. Григоровича (рис.1).

Дмитрий Павлович Григорович, друг И. И. Сикорского, работая на заводе в Петрограде, принадлежавшем Сергею Щетинину и Михаилу Щербакову, стал основателем отечественного производства гидросамолетов.

Боевые возможности М-5 турки ощущали на себе многократно, поскольку эти машины регулярно наносили бомбоштурмовые удары по турецкому побережью и судам, срывая в частности, поставки угля в Стамбул. Ценный трофей использовался турками до конца ПМВ. Летные характеристики машины произвели на них сильное впечатление, о чем свидетельствует тот факт, что единственный в мире сохранившейся образец М-5 до сих пор экспонируется в Стамбульском Музее Авиации, что рядом с Международным аэропортом имени Ататюрка.



Источник: [https://walkarounds.scalemodels.ru/v/walkarounds/avia/before\\_1950/m-5\\_grigorovich/m-5\\_0000.jpg.html](https://walkarounds.scalemodels.ru/v/walkarounds/avia/before_1950/m-5_grigorovich/m-5_0000.jpg.html)

Рис. 1. Летаящая лодка М-5 конструкции Д. П. Григоровича в экспозиции Стамбульского Музея Авиации, единственный в мире сохранившийся образец



Источник: <https://r.mt.ru/r26/photo6F8C/20965849807-0.jpeg/bp.jpeg>

Рис. 2. Рашид-Бек Чахович Ахриев (1893 – 1942)

С подписанием Мудросского перемирия 30 октября 1918 г., по существу означавшего капитуляцию ОИ перед странами Антанты, ВВС ОИ фактически прекратили свое существование. В ноябре 1918 г. столица империи Константинополь была оккупирована войсками Антанты.

Опираясь на естественное недовольство населения, герой обороны Дарданелл генерал-лейтенант Мустафа Кемаль, в дальнейшем 24 ноября 1934 года, получивший фамилию «Ататюрк» (тур. «отец турок»), возглавил движение сопротивления англичанам, французам и грекам. В апреле 1920 года он обратился за помощью к Советской России (СР) с предложением установить дипломатические отношения и разработать общую военную стратегию на Кавказе [9]. Его предложение было принято. Первая партия золота весом 620 кг была доставлена в Турцию 8 сентября 1920 года., всего Турции поступило тогда около 8 т золота в слитках и турецкой монете. Во время освободительной

войны СР поставила Турции более половины использованных тогда патронов, треть оружейных снарядов, четверть винтовок и орудий [10], оборудование и сырье для развертывания 2 пороховых заводов.

На предоставленные СР деньги в Германии были куплены 22 самолета, которые приняли у поставщика советские летчики. Машины доставили в Турцию через территорию СР бесплатно без каких-либо таможенных и налоговых сборов.

Там в их эксплуатации на фронте борьбы с интервентами принял участие бывший штабс-капитан Российской Императорской армии (РИА), выпускник Гатчинской военно-авиационной школы, участник ПМВ, кавалер 4 боевых орденов Рашид-Бек Чахович Ахриев (рис. 2), этнический ингуш, первый в истории летчик из представителей народов Северного Кавказа [11]. Волею судеб он, офицер-белогвардеец, в 1920 году оказался на земле Турции и в порядке исключения был принят в кемалистскую авиацию. Вообще, там сторонников «единой и неделимой России» не привечали. Однако лингвистические способности, Ахриев знал 3 языка, и хорошая техническая подготовка, сделали свое дело, – до 1923 года он служил в турецкой авиации.

После объявления амнистии участникам белого движения Ахриев вернулся в СССР. Репрессиям не подвергался, служил в авиации РККА в Средней Азии, стал пионером авиации Таджикистана, затем перешел в гражданскую авиацию, погиб в качестве командира звена самолетов Ли-2 зимой 1942 года доставляя продукты в блокированный Ленинград.

К 18 сентября 1922 года интервенты были изгнаны из Турции, 17 ноября султан Мехмед VI, сотрудничавший с оккупантами, покинул Константинополь на борту британского линкора «Малайя», 29 октября 1923 года Великое национальное собрание Турции провозгласило Турецкую Республику (ТР), ее первым президентом стал Мустафа Кемаль, столицей объявили Анкару. Немалая заслуга в этом принадлежала СР [12].

Однако достаточно неожиданно Мустафа Кемаль стал быстро налаживать контакты с недавними противниками Францией и Великобританией, ранее он запретил оппозиционные партии, включая коммунистическую. Были зверски без суда уничтожены лидеры коммунистов [13]. Это омрачало отношения двух стран, тем не менее, СССР стремился развивать межгосударственные отношения вообще, и авиации в частности.

Так, в июле 1926 г. состоялся авиационный перелет экипажа в составе летчика П. Х. Межераупа и механика М. И. Голованов по маршруту Москва – Харьков – Севастополь – Анкара на сухопутном самолете отечественного производства Р-1 (рис. 3), оснащенном советским двигателем М-5, протяженностью 1940 км. Перелет завершился в один день и потребовал 11 час 16 мин чистого полетного времени [14]. После Севастополя самолет 290 км летел над Черным морем вне видимости берегов. Тогда это был выдающийся результат для сухопутного самолета, не оснащенного поплавками, и свидетельствовал о высокой надежности советской техники.



Источник: <https://epizodsspace.airbase.ru/bibl/0jpg/1926/a/1926-R-1-ankara.jpg>

Рис. 3. Петр Христофорови Межерауп (справа) и механик М. И. Голованов возле самолета Р-1 перед началом перелета по маршруту Москва – Харьков – Севастополь – Анкара

Следует заметить, что на борту не было штурмана, и летчик самостоятельно ориентировался над морем по компасу. Все это, включая цену, произвело благоприятное впечатление на турецких авиационных специалистов, включая самого Президента, который с удовольствием вникал в тонкости развития турецкой авиации.

Однако, как известно, Р-1 не обладал, деликатно выражаясь, патентной частотой относительно британского самолета de Havilland D.H.9, а турки искали взаимовыгодные контакты с англичанами. Выразив неподдельное восхищение советской техникой, они решительно отказались покупать Р-1, но изъявили готовность получить ее в подарок.

Такая возможность представилась во время визита в ТР советской делегации во главе с наркомом по военным и морским делам СССР К. Е. Ворошиловым, который состоялся, начиная с 26 октября по 9 ноября 1933 года в связи с 10-летней годовщиной со дня создания ТР. В качестве подарка турецкому правительству были переданы три самолета-разведчика Р-5

(рис. 4, 5) и пассажирский самолет АНТ-9 (ПС-9) (рис. 6, 7) [15].

К этому моменту Р-5 выпускался серийно, в сентябре 1930 г. звено Р-5 успешно выполнило перелет в 10 500 км по маршруту Москва – Анкара – Тбилиси – Тегеран – Термез – Кабул – Ташкент – Оренбург – Москва [16].



Источник:

<https://i.pinimg.com/originals/d3/d4/0c/d3d40cb570b6e40015d269d5c513b6f6.jpg>

Рис. 4. Советские и турецкие летчики рядом с Р-5, несущим на себе опознавательные знаки турецких ВВС



Источник:

[https://avatars.mds.yandex.net/i?id=fb44a45a58e75f89b7f43cd43e6e9d25\\_1-4828899-images-thumbs&n=13](https://avatars.mds.yandex.net/i?id=fb44a45a58e75f89b7f43cd43e6e9d25_1-4828899-images-thumbs&n=13)

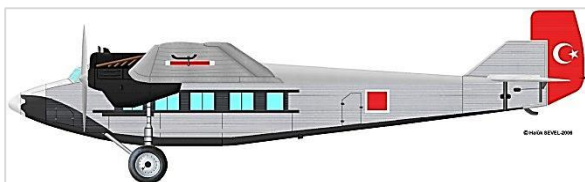
Рис. 5. Легкий бомбардировщик/разведчик Р-5 с опознавательными знаками и цветовым оформлением, присущим ВВС Турции в 1930-е гг (вид с правого борта, слева не было подножек для посадки экипажа в кабины). Под крылом видны бомбодержатели



Источник:

[https://avatars.mds.yandex.net/i?id=9fe3d49927a5c2aa0800e5791f2983c7\\_1-5294324-images-thumbs&n=13](https://avatars.mds.yandex.net/i?id=9fe3d49927a5c2aa0800e5791f2983c7_1-5294324-images-thumbs&n=13)

Рис. 6. Самолет ПС-9 турецких авиалиний с двумя двигателями М-17 на аэродроме Этимесгут, Анкара



Источник:

[https://ic.pics.livejournal.com/knl\\_1983/27649711/151976/151976\\_original.jpg](https://ic.pics.livejournal.com/knl_1983/27649711/151976/151976_original.jpg)

Рис. 7. Цветовое оформление PS-9 турецких авиалиний с двумя двигателями М-17. Обратите внимание на дверь в левом борту, ее размеры не велики, но, тем не менее, она позволяет войти в самолет с земли без посторонней помощи.

Осенью 1930 года Р-5 занял первое место на международном конкурсе разведывательных самолетов для иранской авиации, опередив самолеты Англии, Франции и Голландии, самолет отлично показал себя во время подавления Хубсугульского и Кумульского восстаний.

Полученные разведчики были переданы учебной авиационной эскадрилье, где русское название «Эр пять» превратилось в турецкое «Эрпет». Машины понравились летчикам, однако, не выработав ресурса по фюзеляжу, были списаны из-за отсутствия запчастей, которые авиационные власти ТР не стали покупать у СССР под воздействием иностранных государств-конкурентов.

АНТ-9 передали на один из старейших в Турции аэродромов в районе Ешилькей недалеко от одноименного маяка, который в дальнейшем превратился в Стамбульский аэропорт им. Ататюрка. Там сегодня находится Стамбульский музей ВВС, а территория аэропорта превращается в зеленую зону.

Турецкие ВВС успешно изучали и эксплуатировали АНТ-9 в качестве военно-транспортной машины, каковой этот самолет и являлся по замыслу. Спустя полгода его передали в гражданскую авиацию, где он успешно проработал до конца до 1936 года.

Первоначальный флот молодой турецкой гражданской авиации в лице авиакомпании Türkiye Devlet Hava Yolları (позже – Turkish Airlines) включал 5 самолетов: 2 американских самолета Curtiss Kingbird (рис. 8), 2 немецких самолета Junkers F 13 (рис. 9, 10) и один АНТ-9. Наша машина была самой большой и комфортабельной (рис. 11). Однако конкуренты не дремали, и английская de Havilland сумела заместить первоначальный парк четырьмя своими 2-х двигательными бипланами Dragon Rapide (рис. 12) и четырьмя 4-х двигательными бипланами Express (рис. 13).

Выбор для замещения существующего парка этих не дешевых технических решений для независимого эксперта не очевиден, разве что

большое количество общих запасных деталей говорит в его пользу. Но более вероятно конечно это сильное влияние Великобритании в Турции, которое имеет не малый вес как тогда, как, впрочем, и сегодня. Вины советских летчиков и авиационных специалистов в том, что турецкий рынок авиатехники оказался для нас закрыт, не было.

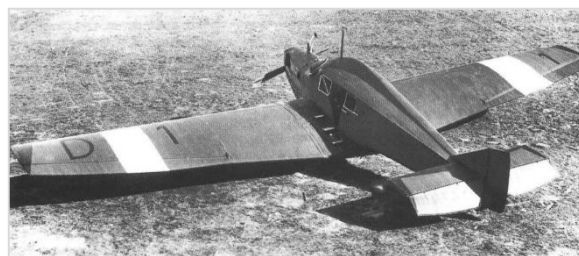


Источник: <https://travelvesti.ru/news/skulptor-selchuk-jylmaz-izgotovil-v-chest-91-letnej-godovshchiny-turkish-airlines-shedevr-krylya-turtsii.html>

Рис. 8. Самолет Curtiss Model 55 Kingbird – американский авиалайнер, построенный небольшим числом в начале 1930-х годов.

Это был двухмоторный самолет с фюзеляжем, созданным на основе одномоторного Curtiss Thrush.

Kingbird имел две гондолы двигателей, установленные на стойках по обе стороны фюзеляжа, которые подкрепляли крыло и шасси с выносными опорами. Отличительной особенностью конструкции самолета был тупой нос, расположенный за дугами воздушных винтов. Это позволяло устанавливать двигатели ближе друг к другу и к осевой линии самолета, тем самым минимизируя асимметричную тягу в случае отказа двигателя. По той же причине одинарный хвостовой киль Thrush был заменен на Kingbird сдвоенным хвостовым оперением, а основная серийная модель, D-2, оснащалась вторым горизонтальным стабилизатором и рулем высоты между этими киями



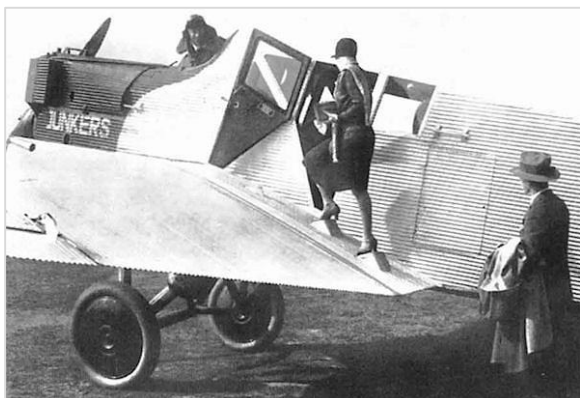
Источник:

<https://www.flyingmachines.ru/Site2/Crafts/Craft30134.htm?ysclid=mh7v6uyc2g3443543#gallery-3>

Рис. 9. Одномоторный моноплан Junkers F-13, вмещавший 2-х членов экипажа и 4-х пассажиров. Разработка Junkers F-13 велась под руководством главного конструктора фирмы Отто Ройтера

В апреле 1934 года визит продолжался с 22 апреля по 14 мая, группа из 5 турецких одномоторных двухместных самолетов-развед-

чиков полуторпидов Breguet 19.7. прибыла в Москву через Севастополь и Харьков. для участия в праздновании Первомая, который был иллюстрацией к итогам XVII съезда ВКП(б).



Источник:

<https://www.flyingmachines.ru/Site2/Crafts/Craft30134.htm?ysclid=mh7v6uyc2g3443543#gallery-12>

Рис. 10. Европейская дама смело шагает на борт Junkers F-13, сопровождаемая заботливым взглядом спутника, в руках которого верхняя одежда



Источник:

[https://i01.fotocdn.net/s210/6a73a104b3c6cb58/public\\_pin\\_1/2635540916.jpg](https://i01.fotocdn.net/s210/6a73a104b3c6cb58/public_pin_1/2635540916.jpg)

Рис. 11. Салон советского пассажирского самолета ПС-9. Обратите внимание на его большой объем, полный света, широкий проход между рядами кресел, панорамные окна с занавесками, легкие плетеные кресла из тростника

Во главе одной из групп самолетов они 1 мая 1934 года пролетели, над Красной площадью. Это был единственный раз в истории, когда над головами руководителей СССР над Красной площадью пролетела группа иностранных самолетов. Турецкие летчики на земле и в воздухе увидели мастерство наших летчиков и мощь советской авиации. Всего прошли в небе 800 самолетов (отметим, что абсолютным мировым рекордом был Первомайский парад 1952 года, где участвовало 860 самолетов), так они были свидетелями полета 8-ми двигательного самолета-гиганта АНТ-20 «Максим Горький»

в сопровождении истребителей И-4. Затем пролетели четырехмоторные бомбардировщики ТБ-3, разведывательные самолеты Р-5, истребители И-15, опытные И-16, скоростной бомбардировщик СБ, пушечный истребитель И-14бис, вооруженный двумя 45 мм пушками АПК-11. Такое зрелище в памяти остается на всю жизнь.



Источник: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c2/De\\_Havilland\\_DH\\_89A\\_Dragon\\_Rapide\\_TX310\\_2\\_%285984961051%29.jpg/1280px-De\\_Havilland\\_DH\\_89A\\_Dragon\\_Rapide\\_TX310\\_2\\_%285984961051%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c2/De_Havilland_DH_89A_Dragon_Rapide_TX310_2_%285984961051%29.jpg/1280px-De_Havilland_DH_89A_Dragon_Rapide_TX310_2_%285984961051%29.jpg)

Рис. 12. Английский шестииместный пассажирский самолет de Havilland Dragon Rapide, выполненный по схеме биплан, имеющий довольно сложное шасси, одетое в фигурные обтекатели, затруднявшие их осмотр и обслуживание. Отличался плохой обзорностью для пассажиров из-за нижнего крыла и отличной – для пилотов. Был дорог и сложен в обслуживании.



Источник:

[https://avatars.mds.yandex.net/i?id=c7b5d22b69a0e859753b38d1375064d5\\_1-5335451-images-thumbs&n=13](https://avatars.mds.yandex.net/i?id=c7b5d22b69a0e859753b38d1375064d5_1-5335451-images-thumbs&n=13)

Рис. 13. Пассажирский самолет de Havilland Express концептуально представлял собой четырехмоторную модификацию de Havilland Dragon. Конструкция преимущественно деревянная с полотняной обшивкой. На самолет устанавливались четыре шестицилиндровых поршневых двигателя de Havilland Gipsy Six каждый мощностью 200 л. с. воздушного охлаждения

На основании полученной информации Президент ТР Мустафа Кемаль Ататюрк, который сформулировал перед нацией лозунг «Будущее – в небесах!», обратился к СССР с просьбой принять на обучение группу из семи турецких курсантов. Среди них была приемная дочь Президента Сабиха Гекчен (рис. 14). Как известно у Ататюрка не было родных детей, он взял на воспитание 8 дочерей и 2-х сыновей, среди них оказалась и Сабиха.

В 1934 году в Турции приняли «Закон о фамилиях», до этого у жителей страны не было фамилий, люди имели только имена, знатные добавляли к ним родовые, незнатные – прозвища. Ататюрк провидчески дал ей фамилию Гекчен, что в переводе на русский означает «небесная девушка».



Источник: <https://images-bonnier.imgix.net/files/his/production/2021/06/18073017/Ataturk-Datter.jpg?auto=format>

Рис. 14. Сабиха Гекчен, не сняв парашюта, публично целует после успешного полета руку своего приемного отца – первого президента ТР Мустафы Кемаль Ататюрка



Источник: [https://zhukovskymuseum.ru/wp-content/uploads/2023/04/kolybel-aviacii-2023\\_08-scaled.jpg](https://zhukovskymuseum.ru/wp-content/uploads/2023/04/kolybel-aviacii-2023_08-scaled.jpg)

Рис. 15. Маргарита Карловна Раценская (1913 –2005) – выдающаяся планеристка, рекордсменка мира в кабине планера после успешного полета. Маргарита Карловна любила выполнять ответственные полеты в очаровательных сережках, подаренных ей Турции, которые приносили ей удачу

Кстати, в СССР с турецкой группой работал будущий Герой Советского Союза, Заслуженный летчик-испытатель № 1, в то время – инструктор по парашютному и планерному спорту, С. Н. Анохин [17] и его ученица М. К. Раценская (рис.15), в будущем – выдающаяся планеристка, рекордсменка мира, Заслуженный мастер спорта СССР, первой среди женщин получившая это звание, жена С. Н. Анохина и просто

очаровательная женщина – автору статьи доводилось знать Маргариту Карловну.

Кстати С. Н. Анохин и М. К. Раценская (рис. 16) хорошо знали С. П. Королёва (рис. 17), с которым подружились в Коктебеле на планерных сборах и сохранили эти отношения до конца своих дней.



Источник: <https://dzen.ru/a/ХуMXfw61sCkqWE8C>

Рис. 16. Супруги С. Н. Анохин и М. К. Раценская в послевоенное время



Источник: <https://epizodyspace.ru/bibl/gallay/s-chelov/vkladka.html>

Рис. 17. В день 40-летия советского планеризма. Справа налево: С. П. Королёв, К. К. Арцеулов, М. К. Раценская, В. С. Пышнов. Фото И. Борисенко

Обучение группы прошло весьма плодотворно [18]. В дальнейшем Сабиха Гекчен получила диплом пилота, стала первой в мире женщиной, совершившей многочисленные боевые вылеты (рис.18). Всего она в 1937 году выполнила 30 полетов на французском Breguet 19.7 и американском Vultee V-11GB против восставших курдов в провинции Дерсим (сейчас Тунджелиа). Стала первой в истории Турции

женщиной, награжденной значимой боевой наградой – Медалью за отвагу (Murassa İftihar Madalyası). Соответствующая церемония состоялась в июне 1937 года. Награду ей вручал лично премьер-министр ТР Исмет Инену в присутствии Ататюрка. Эта медаль официально закрепила за ней статус не просто «приемной дочери президента», а национального героя и профессионального военного летчика.



Источник: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.75577226-68988743-bbf1a9e2-74722d776562/https://en.wikipedia.org/wiki/Sabiha\\_G%C3%B6k%C3%A7en#/media/File:Sabiha\\_Gokcen\\_with\\_cap.jpg](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.75577226-68988743-bbf1a9e2-74722d776562/https://en.wikipedia.org/wiki/Sabiha_G%C3%B6k%C3%A7en#/media/File:Sabiha_Gokcen_with_cap.jpg)

Рис. 18. Сабиха Гекчен в военной форме среди офицеров. Снимок сделан в довоенное время

Интересный факт, характеризующий отца, дочь и то время. Перед ее первым боевым вылетом Ататюрк, понимая риск попадания в плен, дал ей пистолет со словами: «Если твой самолет сойдут, и ты не сможешь взлететь снова, не дайся им живой». Сабиха ответила, что она готова пойти на этот шаг ради чести турецкой авиации.

Сабиха Гекчен, несмотря на многолетнюю турбулентность в отношениях наших стран, до конца жизни публично называла С. Н. Анохина своим «великим учителем». Политическая обстановка после завершения Второй мировой войны (ВМВ) затрудняла их личные встречи, однако в своих мемуарах «Жизнь по пути Ататюрка» она с огромной благодарностью вспоминала его уроки, восхищалась мужеством и профессионализмом своего наставника.

Систематическую летную работу Сабиха Гекчен прекратила в 1964 году по достижению возраста 61 год, за 28 лет ее налет составил 8 тыс. ч, ею было освоено 22 типа воздушных судов. Свой заключительный полет в качестве пилота совершила на самолете со спаренным управлением в возрасте 83 года за 5 лет до смерти, которая последовала 22 марта 2001 года – в день ее рождения. В 1996 году ВВС США выбрали Сабиху Гекчен единственной женщиной-

пилотом для плаката «20 величайших авиаторов в истории».

Сегодня Сабиха Гекчен самая известная в мире женщина-пилот, ее знают десятки миллионов людей, зачастую не осознавая этого, поскольку именем Сабихи Гекчен назван самый большой в Республике Тюркие международный аэропорт, который уверенно опередил бывшего лидера – международный аэропорт имени Мустафы Кемаль Ататюрка, ее приемного отца. Имя наставника Сабихи Гекчен – С. Н. Анохина, к сожалению, известно единицам профессионалов даже в нашей стране.

Несмотря на то, что судьбы ее сокурсников по Коктебелю сложились менее публично, однако, все они составили костяк будущей турецкой гражданской и военной авиации. По возвращению на родину, сокурсники стали первыми профессиональными инструкторами планерной школы Тюрккушу (Türkkuşu, «Турецкая птица») Турецкой авиационной ассоциации, основанной 3 мая 1935 года в присутствии Ататюрка и при содействии С. Н. Анохина. Школа располагалась на аэродроме Этимесгут, что в 15 км к западу от центра Анкары, сегодня он совместно эксплуатируется ВВС и Турецкой авиационной ассоциацией (тур. *Türk Hava Kurumu*, ТНК). Там расположен Авиационный музей Анкары.

Несколько лет «советская восьмерка» передавала полученный в Крыму опыт новым поколениям турецких пилотов. Они сформировали в ТР классическую советскую технологию подготовки летчиков: «парашют – планер – самолет», которая в значительной мере применяется там и сегодня, особенно в авиационном спорте. Советское влияние заложило фундамент в этой сфере, как-то терминологию, методы тренировок и даже структура аэроклубов в ТР десятилетиями напоминали систему ОСОАВИАХИМ.

Большинство «коктебельцев», также, как и Сабиха, прошли через военную авиацию, где составили костяк обновленных ВВС Турции, которые в те годы активно перевооружались. Благодаря советской подготовке, они быстрее других осваивали новую технику, так как имели глубокое понимание аэродинамики, полученное в Крыму.

В 1950-е годы многие из них перешли в создаваемую структуру Turkish Airlines (ТНУ) или заняли высокие посты в управлении гражданской авиации.

Интересно, что именно эта группа принесла в ТР практику «авиационных фамилий» – многие из них по совету Ататюрка взяли фамилии, связанные с небом (Uçan – летящий, Gökmen – небесный человек).

Успехи, турецких курсантов, достигнутые в Коктебеле, а также мнение Сабихи Гекчен, побудили Ататюрка обратиться к СССР с просьбой командировать в ТР советских авиационных специалистов. Первые из них – инструкторы Высшей летно-планерной школы (ВЛПШ) из Коктебеля С. Н. Анохин и М. Ф. Романов (рис. 19) отбыли из Одессы 11 апреля 1935 года, остальные присоединились к ним позже. Так жена С. Н. Анохина – М. К. Раценская приехала в феврале 1936 года, вместе с ней, помимо технической литературы, в Турцию морем отправили другой важный подарочный груз: 8 советских парашютов и самолет У-2 (По-2) в разобранном виде. Перед ее приездом в ТР там вырезали целую армянскую деревню. И это несмотря на крепкую дружбу Ататюрка с послом СССР, армянином Л. М. Караханом. Президент часто приезжал в посольство СССР – поиграть в теннис с Караханом, побеседовать, а то и выпить рюмочку русской водки, которую он очень любил [19]. Трагический инцидент, естественно, списали на курдов. Так что время было не простое.



Источник:

<https://i.pinimg.com/736x/ca/19/e0/ca19e0ee9815559bbf5e18921b1bf5ed.jpg>

Рис. 19. Советские летчики-инструкторы в ходе беседы на полигоне с Мустафой Кемалем Ататюрком (слева направо – С. М. Анохин, посол СССР в Турции Л. М. Карахан, М. К. Ататюрк, М. Ф. Романов, руководитель Турецкого общества авиации Фуат Булджа), Турция, конец 1930-х гг.

Надо заметить, что М. Ф. Романов обрел в ТР свое личное счастье. Там он женился на своей ученице – красавице парашютистке Фатме Байсал – Романовой и увез ее в СССР. В то время это был не типичный случай. Фатма стала работать ведущей в турецкой редакции Московского радио, Михаил погиб на фронте, Фатма вырастила их дочь, больше замуж не выходила и нашла свое последнее упокоение в земле России.

На уникальное положение четы Анохиных в ТР указывает тот факт, что через несколько дней после прибытия Маргариты Карловны их

пригласил на обед в свой дворец Ататюрк, за столом присутствовали премьер-министр Исмет Иненю и Сабиха.

Интересно отметить, что, несмотря на то, что М. К. Раценская полноценно трудилась как инструктор, а в ТР вовсе шла эмансипация женщин, заработную плату она не получала, а соответствующая сумма выплачивалась С. Н. Анохину. Восток – дело тонкое!

Весной 1936 года чета Анохиных вместе с одним из лучших пилотов-парителей СССР того времени Семеном Гавришем, который вместе с женой прибыл в ТР на замену М. Ф. Романову, обнаружили близ города Эскишехера [20] уникальную гору, идеально подходящую для полетов планеристов. Затем они помогли обустроить ее и превратить в центр турецкого планеризма, который функционирует и поныне.

В 1936 году там, рядом с исторической деревней Иненю, где во время освободительной войны с греками будущий премьер-министр и второй президент ТР Исмет Иненю, который присутствовал на обеде четы Анохиных с Ататюрком, дважды одержал важную победу, соорудили планерную базу по образцу советской в Коктебеле.

Интересно отметить, что Исмет Иненю взял себе эту фамилию по закону от 1934 года при введении соответствующей реформы. Если в СССР населенным пунктам давали названия в честь важных лиц, то в Турции такие лица выбирали фамилии в честь важных событий или мест. Сегодня учебный центр Иненю является «меккой» планеризма, там регулярно проходят фестивали планерного и парашютного спорта.

Сотрудничество СССР и ТР не всех в мире устраивало, так, чета Анохиных дважды становилась объектом достаточно технологичных диверсий. В одном случае «добрый человек» перед полетом на высший пилотаж на У-2 подвытянул прикрытый пыльником основной болт системы управления, предварительно расконтрив и раскрутив его гайку. На перегрузках болт выпал, и Анохин лишился управления. На счастье, во второй кабине оказалась ручка управления, которую перед вылетом установила Маргарита Карловна, она и посадила самолет. Второй раз на пилотажном планере надкусили трос управления, который и лопнул, но уже при касании земли на посадке. В тот день Анохин решил не выполнять пилотаж в полном объеме, вот расчет диверсантов и не оправдался. Судьба! Везучим человеком был Сергей Николаевич. Вполне грамотные диверсанты, которых не разоблачили, этого не учили.

Много сделали советские специалисты для производства авиационной техники в ТР. Их

усилиями на базе авиационных ремонтных мастерских Аккепрю в Анкаре (Ankara Akköprü Taayare Atölyesi), Аккепрю (тур. «белый мост») – район возле древнейшего в Анкаре моста – было развернуто изготовление из местных материалов (дерева: дуба, бука, сосны и др.) элементов конструкции планеров, таких как советские Ш-5 конструкции Бориса Шереметева и Г-9 – Владислава Грибовского. Со временем мощностей этой мастерской стало недостаточно, и в 1939 году на аэродроме Этимесгут была построена вторая мастерская, которая в 1941 году стала Этимесгутской авиационной фабрикой.

В период с 1938 по 1939 гг. там изготовили 150 планеров. В сентябре 1940 года здесь начали производить учебно-тренировочные британские самолеты Miles M.14 Magister с деревянными фюзеляжем и крыльями.

Командировка С. Н. Анохина в ТР, первоначально рассчитанная на 3 месяца, фактически продолжалась около 5 лет, из них почти 4 года супруги Анохины работали там вдвоем, что по тем временам было случаем беспрецедентным в отечественной практике. Их возвращение на родину прошло гладко, без каких-либо осложнений, характерных для той поры.

Среди советские летчиков, стоящих у основ развития авиации ТР, С. Н. Анохин и М. К. Раценская, без сомнения, занимают выдающееся место, и оставили там наиболее яркий след. Вместе с тем они являются участниками многовекового процесса взаимодействия двух народов в области передачи знаний.

У них были многочисленные предшественники, автору удалось коснуться в статье только деятельности дипломатов М. А. Плещеева, Л. М. Карахана, моряков вице-адмиралов Ф. Ф. Ушакова и Кадыр-бея, контр-адмирала М. П. Лазарева, государственных руководителей Мустафы Кемаль Ататюрка, Исмета Иненю, летчиков Рашид-Бек Чаховича Ахриева, П. Х. Меже-раупа, Сабихи Гекчен, М.Ф. Романова, С. К. Гавриша. Этот список естественно далек от полноты.

Каждый из перечисленных лиц внес определенную лепту в развитие отношений между Турцией и Россией, формируя положительный актив взаимодействия.

Автор полагает, что накопленный капитал мог бы использоваться на благо двух государств более активно.

Например, взаимодействие народов двух государств только бы выиграло, если все те, кто сегодня проходит через терминалы Международного аэропорта им. Сабихи Гекчен увидели бы памятник, где нашли места наряду с самой героиней, фигуры ее сокурсники по Коктебелю,

их учителей С. Н. Анохина и М. К. Раценской, Мустафы Кемаль Ататюрка, Исмета Иненю. Подобный памятник был бы уместен и в Коктебеле.

Сакраментальный вопрос, где взять деньги, мог бы решиться методом краудфандинга на базе потока пассажиров, проходящих через терминалы аэропорта. Причем, процесс организовать соревновательным образом, когда на экране в реальном времени отображается, кто русские или турки дали денег на памятник больше. Абсолютные чемпионы по сбору приобретают право быть увековеченными на памятнике в виде фигур вечных зрителей. Автору мнится, что такой подход оживит отношения наших народов.

Сегодня в России есть замечательное надгробие С. Н. Анохина (рис. 20), но его по очевидным причинам видят немногие. Памятников Сабихе Гекчен в Турции, как это не покажется странным, тоже не много, автору известны невыразительные бюст и ростовой памятник в Музеях авиации.

Существенно проще выглядит идея использования для пропаганды нашего общего исторического прошлого образцов советских самолетов МиГ-17, МиГ-19, МиГ-21МФ, находящихся в авиационных музеях Турции. Большинству экскурсантов как турецких, так и зарубежных невдомек, что сложнейшие испытания этих машин на штопор успешно провел С. Н. Анохин.

#### Библиографический список

1. Плещеев, Михаил Андреевич // Русский биографический словарь: Плавильщиков – Примо / Изд. под наблюдением председателя Императорского Русского Исторического Общества А. А. Половцова. Санкт-Петербург: тип. И. Н. Скороходова, 1910. Т. 14. [2], 800 с.
2. *Тарле Е. В.* Адмирал Ушаков на Средиземном море. М.: Патриот, 1994. С. 95 – 227. – Академик Е. В. Тарле. Сочинения, Т. 10.
3. Архистратиг державы Российской: прославление праведного Федора Ушакова – адмирала флота Российского, Непобедимого. Изд. 2-е, доп. Саранск: Красный Октябрь, 2006. 103 с.
4. *Гребенщикова Г. А.* Босфорская военноморская операция. 1833 год // Военно-исторический журнал. 2018. № 7. С.44 – 51.
5. История дипломатии, Том I, раздел 4, глава 7. От июльской революции во Франции до революционных переворотов в Европе 1848 г. (1815 – 1830 гг.). М.: ОГИЗ, 1941. 416 с.
6. *Григорьев М. Н., Матвеев С. А., Нерестюк И. М., Никулин Е. Н., Охочинский М. Н., Палкин М. В.* Историко-логистический анализ разработки, производства и применения авиационных боеприпасов

и средств поражения. Учебник 4 частях / Часть 1. Начальный период. Санкт-Петербург, 2017. 87 с.

7. Григорьев М. Н., Матвеев С. А., Нерестюк И. М., Никулин Е. Н., Охочинский М. Н. Историко-логистический анализ разработки, производства и применения авиационных боеприпасов и средств поражения. Учебник 4 частях / Часть 2. Генеральная репетиция Первой мировой войны: Первая и Вторая балканские войны, и события в Марокко. Санкт-Петербург, 2018. 132 с.

8. Сафаев А. Е. Начало российской авиации. 1910–1911 гг. Хроника событий по материалам газетных публикаций // Военная история России XIX–XX веков: Материалы XI Международной военно-исторической конференции. 23–24 ноября 2018 г. СПб., 2018. С. 320 – 350.

9. Орс Р. Д. Русские, Атаюрк и рождение Турецкой Республики. В зеркале советской прессы 1920-х годов. Rus Basımında Kurtuluş Savaşı ve Atatürk. Devrim Yılları. М.: Весь Мир, 2012. 128 с.

10. Цыплин В. Г. Советско-турецкие контакты по военным вопросам в начале 1920-х годов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия История. Международные отношения. 2019. Т. 19, вып. 1. С.69 – 75.

11. Дзарахова З. М. Т. Рашид-Бек Чахович Ахриев в истории авиации // Вестник Ингушского научно-исследовательского института гуманитарных наук им. Ч. Э. Ахриева. 2024. № 2. С. 62 – 72.

12. Акай А. А. Из истории становления Турецкой республики // Modern Science. 2024. № 7-1. С. 33 – 41.

13. Хафизова З. А. Специфика советско-турецких отношений в начале 1920-х гг. // В сб.: «СССР в системе международных отношений». Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Отв. редактор Р. Р. Тухватуллин. Уфа, 2023. С. 89 – 94.

14. Ващенко А. Н., Григорьев М. Н., Сайфидинов Д. Ж. Зарубежные перелеты советской авиации в 1920-х годах: роль Петра Христофоровича Межераупа // В сб.: «Гражданская авиация: история и современность».

Сборник статей VII научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2025. С. 47 – 53.

15. Цыплин В. Г. Советско-турецкие контакты по военным вопросам в начале 1920-х годов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия История. Международные отношения. 2019. Т. 19, вып. 1. С.69 – 75.

16. Бойко М. Е., Григорьев М. Н., Охочинский Д. М. Георгиевский кавалер в небе Средней Азии // В кн.: «Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии». Материалы Шестой Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2025. С. 281 – 286.

17. Григорьев М. Н. Летчик-испытатель С. Н. Анохин – первый руководитель группы гражданских космонавтов СССР//ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета. 2025. № 5 (24). С. 38 – 44.

18. Заляев Р. И. Контакты между СССР и Республикой Турция в области науки и техники в 1920-1930-е гг. // В сб.: «Казанский Международный конгресс евразийской интеграции – 2023». Казань, 2023. С. 88 – 98.

19. Гришин Я. Я., Ахметкаримов Б. Г., Алимов Б. Х. Мустафа Кемаль Атаюрк глазами советского полпреда в Турции Семена Ивановича Аралова // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук. 2023. № 3 (96). С. 124 – 132.

20. Григорьев М. Н. Город Эскишехир – исторический анализ инновационного развития одного из авиационных кластеров Турции // В сб.: «Инновационные технологии и технические средства специального назначения». Труды XV НПК. В 2-х томах. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. С. 12 – 15.

Дата поступления: 30.03.2026  
Решение о публикации: 16.05.2026

# БРОНЕНОСНЫЕ БАТАРЕЙНЫЕ ПЛОТЫ В СИСТЕМЕ БЕРЕГОВОЙ ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В ПЕРИОД КРЫМСКОЙ ВОЙНЫ И РУССКО-ТУРЕЦКОЙ ВОЙНЫ 1877 – 1878 гг.

**С. С. Курочкин**

канд. ист. наук

mail: kurochkin\_ss@voenmeh.ru

*Отдел всеобщей истории СПбИИ РАН*

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

*В статье представлен анализ создания и применения броненосных батарейных плотов в период Крымской войны и Русско-турецкой войны в системе береговой обороны российской империи. Показано, что указанные батарейные плоты в боевых действиях рассматриваемых войн участия не принимали, боевые возможности их были изначально ограничены, поэтому они являлись импровизированными средствами усиления береговой обороны. Их основным преимуществом в данном контексте являлась простота конструкции и возможность быстрой постройки даже на слабо оборудованных верфях. За счет возможности буксировки с их помощью можно было усилить артиллерию на требуемом участке боевых действий. Впоследствии в XX веке в разных странах неоднократно прибегали к использованию импровизированных несамоходных плавучих батарей.*

**Ключевые слова:** *броненосный батарейный плот, понтон, поуказемат, бомбические пушки, несамоходность, транспортировка, система береговой обороны, Крымская война, Русско-турецкая война 1877 – 1878 гг.*

**Для цитирования:** Курочкин С. С. Броненосные батарейные плоты в системе береговой обороны Российской Империи в период крымской войны и русско-турецкой войны 1877 – 1878 гг. // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 38 – 43.

## ARMORED BATTERY RAFTS IN THE COASTAL DEFENSE SYSTEM OF THE RUSSIAN EMPIRE DURING THE CRIMEAN WAR AND THE RUSSO-TURKISH WAR OF 1877–1878

**S. S. Kurochkin**

*Department of General History of the SPBI RAS*

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

**Abstract:** *The article presents an analysis of the creation and use of armored battery rafts during the Crimean War and the Russo-Turkish War in the coastal defense system of the Russian Empire. It is shown that these battery rafts did not participate in the hostilities of the wars under consideration, their combat capabilities were initially limited, therefore they were improvised means of strengthening coastal defense. Their main advantage in this context was the simplicity of the design and the possibility of rapid construction even in poorly equipped shipyards. Due to the possibility of towing with their help, it was possible to strengthen artillery in the required combat area. Subsequently, in the 20th century, improvised non-self-propelled floating batteries were repeatedly resorted to in different countries.*

**Keywords:** *armored battery raft, pontoon, pontoon, bomb cannons, non-self-propelled, transportation, coastal defense system, Crimean War, Russian-Turkish War of 1877 – 1878.*

**For citation:** Kurochkin S. S. Armored Battery rafts in the Coastal Defense System of the Russian Empire during the Crimean War and the Russo-Turkish War of 1877 – 1878 // *VOENMEH. Bulletin of BSTU.* 2026. No. 3. Pp. 38 – 43.

Понтоны с установленными на них артиллерийскими орудиями с начала XVIII века неоднократно применялись в России качестве импровизированного средства усиления береговой обороны. В ходе Северной войны в 1702 году для защиты устья Северной Двины по инициативе К. И. Крюйса были построены две «барки пушечные», вооруженные 14 пушками. Указ Петра I от 12 (23) июля 1708 года о подготовке Архангельска к отражению атак вражеского флота также содержит указание на строительство плавучих батарей: «...на Малой Двинке в крепости, також и в протчих устьях по фортециям поставить по болворкам пушкам, и сделать в которых местех прилично, и где неприятелю по чаянию возможно в котором устье в реку караблями или мелкими судами с людьми проитит, батереи и поставить на оные пушки, також поставить на воде в опасным местех прамы с пушками, где пристойно и велет учинить брандеры» [4, с. 118].

В период Русско-турецкой войны 1828 – 1829 гг., руководя сплавом по Дунаю плашкоутов для наведения моста у Калараша, К. А. Шильдер приказал разместить на них стрелков и устроить брустверы с бойницами из мостового наката, фашии и мешков. Для управления плашкоутами на носу и корме каждого из них установили потеси (рулевые весла). Каждому плашкоуту был придан челнок (гребная лодка) для его буксировки. От атак турецких речных судов «флотилию» плашкоутов должны были защищать лодки со стрелками и паромы, сооруженные из двух соединенных вместе лодок, на которые устанавливались полевые орудия и ракетные станки. Для прикрытия расчетов орудий на паромы сооружались эполемнты из мешков, набитых шерстью [9, с. 59]. В ходе данной операции импровизированные паромы К. А. Шильдера неоднократно были задействованы при отражении атак турецких речных кораблей (самостоятельно и во взаимодействии с береговыми батареями) [9, с. 71]. Конструкции для наведения моста были успешно доставлены к месту установки.

В период Крымской войны в ходе кампаний 1854 и 1855 гг. англо-французская эскадра на

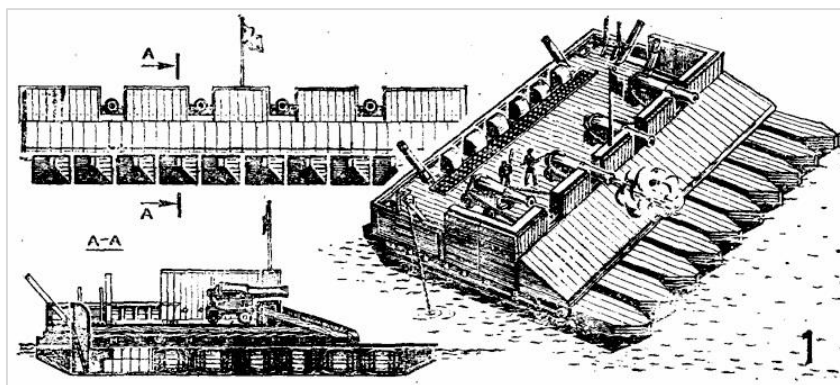
Балтийском море неоднократно приближалась к Кронштадту, вследствие чего были приняты меры к усилению его обороны, включавшие строительство береговых батарей, ряжевых преград, установку морских мин. Для защиты от вражеских мелкоосидающих паровых кораблей были построены флотилии гребных, а затем и паровых канонерских лодок [7]. Британское командование (особенно с учетом неудачной попытки бомбардирования Севастополя с моря 5 (17) октября 1854 года) оценивало каменные многоярусные казематированные форты Кронштадта как малоуязвимые для атаки силами деревянных линейных кораблей. Первый лорд Адмиралтейства Джеймс Грэм писал в 1854 году командующему британской эскадрой в Балтийском море Чарльзу Нейпиру об укреплениях Кронштадта: «Было бы сумасшествием играть на руку России и бросаться головой вперед на его гранитные стены, рискуя нашим морским превосходством, со всеми фатальными последствиями в неравной борьбе дерева против камня» [12, с. 181].

Однако по ходу войны для борьбы с долговременными береговыми укреплениями во Франции и в Англии было начато строительство броненосных самоходных плавучих батарей (чья железная броня защищала их в т. ч. от огня бомбических пушек) [3, с. 10]. После того, как французский флот успешно применил первые три из них при атаке на российскую крепость Кинбурн 6 (18) октября 1855 г., российское командование опасалось, что противник задействует аналогичные корабли и против других приморских крепостей (прежде всего – Кронштадта) [3, с. 13]. Построить к началу кампании 1856 г. корабли, аналогичные вражеским, было невозможно (прежде всего, из-за отсутствия налаженного производства броневых плит). Поэтому в декабре 1855 г. было решено для усиления защиты Кронштадта от нападения вражеских броненосцев немедленно приступить к постройке 14 броненосных батарейных плотов [10, с. 2].

Броненосный батарейный плот должен был состоять из 10 понтонов прямоугольного сечения, на которые устанавливался опорный мас-

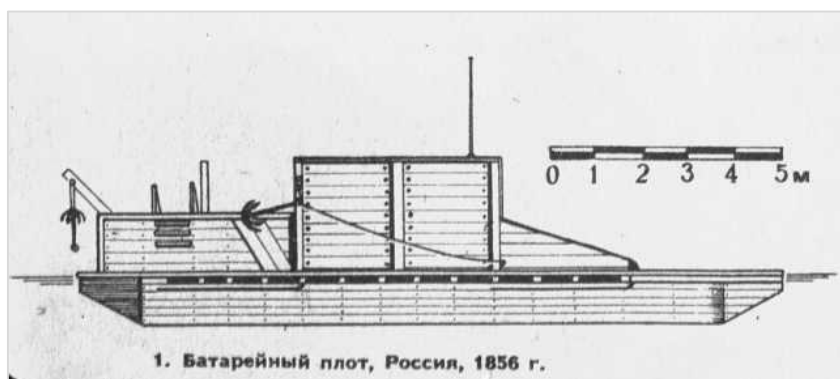
сив из брусьев, служивший платформой для размещения орудий (длина платформы – 11,7 м., ширина – 17,5 м.). Для защиты орудий на платформу был смонтирован деревянный полуказемат. Фронтальная защита представляла собой бруствер из вертикально установленных брусьев, подкреплённых изнутри деревянными контрфорсами, к которому спереди пристыковывался наклонный деревянный откос, игравший роль «гласиса перед бруствером». Боковые «траверсы» каземата были выполнены из таких же брусьев. Спереди каземат обшивался вертикально установленными железными полосами толщиной 4,5" (114 мм.), на откосе были закреплёны полосы толщиной 2" (50,8 мм.). Боковые траверсы были защищены полосами толщиной 1" (25,4 мм.). Вооружение каждого броненосного батарейного плота состояло из четырёх 60-ф. (196-мм.) бомбических пушек, веду-

щих фронтальный огонь через амбразуры в бруствере. Водоизмещение плота составляло 260 т., вес брони – 52,6 т. За счёт того, что понтоны, обеспечивавшие плавучесть, были почти полностью заглублены в воду, а сверху их частично закрывал бронированный откос, вероятность их поражения вражеским огнём была минимальной. Каждый из 10 понтонов был дополнительно разделён поперечными переборками; образованные таким образом отсеки заполнялись пустыми деревянными бочками. Погреба боезапаса размещались в кормовой части понтонов. Благодаря малой осадке плот мог быть поставлен на якорь на мелководных участках вблизи побережья, что позволяло использовать его для усиления обороны в любой требуемой точке. Перемещать его можно было с помощью весел или при помощи буксировки [10, с. 4].



Источник: <https://tsushima.su/forums/viewtopic.php?pid=1616165>

Рис. 1. Батарейный плот постройки 1856 года, вооруженный 60-ф. (196-мм.) пушками



Источник: <https://tsushima.su/forums/viewtopic.php?id=10944>

Рис. 2. Батарейный плот постройки 1856 года, вооруженный 60-ф. (196-мм.) пушками

Общее руководство работами по сооружению броненосных батарейных плотов было возложено на генерал-адъютанта Е. В. Путятину; непосредственный надзор за процессом строительства осуществлял флигель-адъютант Н. А. Аркас. Строительство вели корабельные инженеры полковник С. И. Чернявский, подполковник А. Я. Гезехус; их помощниками были

назначены штабс-капитан К. Я. Гезехус, прапорщик К. Михайлов, поручик В. М. Хоменко и прапорщик Н. А. Самойлов [10, с. 3]. С. И. Чернявский лично руководил изготовлением первого «образцового» плота в Новом Адмиралтействе. Подрядчиком при строительстве остальных 13 плотов выступил С. Г. Кудрявцев (общая стоимость составила 155864 руб.). Он же

изготовил 104 железных кницы для соединения плотов с платформами. Поставщиком брони выступил купец Мейнгард; ему были заказаны железные кованые броневые полосы толщиной 4,5" (114 мм.) и 2" (50,8 мм.) и прокатные броневые полосы толщиной 1" (25,4 мм.). Им же осуществлялся монтаж брони на плоты. У «купорного мастера» Руге было заказано 840 боек для заполнения понтонов.

К моменту подписания Парижского мирного договора 18 (30) марта 1856 года плоты еще не были готовы (первый из них войдет в строй в мае 1856 года). В связи с завершением Крымской войны по приказу генерал-адмирала вел. кн. Константина Николаевича они были отправлены на хранение в разобранном состоянии. В 1857 году были проведены испытания броненосного батарейного плота, в ходе которых было установлено, что паровая канонерская лодка может осуществлять его буксировку со скоростью 3,75 узлов. При стрельбе из орудий плот проявил себя как достаточно стабильная артиллерийская платформа. В ходе испытаний он был подвергнут обстрелу чугунными ядрами с дистанции, постепенно сокращаемой с 600 до 300 м. Для того, чтобы полностью сбить орудия, потребовалось 158 попаданий (из них лишь 5 привели к сквозным пробитиям, при этом в 4 случаях из 5 эти участки были ранее повреждены предыдущими выстрелами) [10, с. 5]. Сам понтон к концу испытаний оставался на плаву, и после замены орудий батарейный плот мог быть быстро возвращен в строй.

Однако, несмотря на обнадеживающие результаты испытаний, в тот период идея использования в составе береговой обороны несамостоятельных батарейных плотов не получила развития, поскольку в рамках кораблестроительной программы 1863 года началось строительство башенных броненосных канонерских лодок («мониторов») типов «Ураган» и «Смерч» [5, с. 428], и надобность в подобных импровизациях отпала [6].

Данный опыт оказался вновь востребован в период Русско-турецкой войны 1877 – 1878 гг. После денонсации Россией в 1870 году статей Парижского мирного договора, ограничивавших ее суверенные права на Черном море, генерал-адмирал вел. кн. Константин Николаевич планировал обеспечить пополнение Черноморского флота броненосными кораблями. Однако из-за сокращения финансирования и ввиду того, что строительство броненосцев требовало значительной модернизации судостроительных предприятий, к 1877 году удалось ввести в строй лишь два круглых броненосца береговой обороны типа «Новгород», предназначавшихся для

защиты Керченского пролива и Днепро-Бугского лимана. Поскольку двух кораблей было недостаточно для прикрытия от атак турецкого броненосного флота всех ключевых российских портов и приморских крепостей на Черном море (Керчи, Севастополя, Очакова, Одессы), основу их защиты должны были составить минно-артиллерийские позиции. Минные заграждения были прикрыты огнем дальнотбойных береговых батарей [2, с. 19]. Для противодействия тралению 12 пароходов, приобретенных у Русского общества пароходства и торговли (РОПиТ), были вооружены и использовались для охраны рейда. Для защиты от атак минных катеров входы в гавани перекрывались боновыми заграждениями. Но из-за особенностей рельефа побережья перекрыть все подходы к гавани огнем с берега было не всегда возможно. Главный командир Черноморского флота и портов вице-адмирал Н. А. Аркас выступил с инициативой изготовить для усиления обороны российских портов батарейные плоты (несамостоятельные плавучие мортирные батареи), вооруженные нарезными мортирами [1, с. 76]. Предполагалось, что мортиры, ведущие огонь по навесной траектории, могут быть эффективны при борьбе с броненосными кораблями, поскольку их снаряды поражают цель в слабо защищенную палубу [8].

Общее устройство «черноморских» батарейных плотов было схоже со строившимися ранее на Балтийском море. Основу конструкции составляли десять удлиненных понтонов прямоугольного сечения, на которые сверху монтировалась платформа для размещения артиллерии. Установленные на нее орудия спереди были прикрыты бруствером и примыкавшим к нему бронированным откосом, с боков – траверсами. Водоизмещение возросло до 350 т., поскольку вооружение каждой плавучей батареи (по плану) должно было состоять из трех 6" (152-мм.) медных казнозарядных нарезных мортир и двух пушек. Осадка плота при максимальной загрузке должна была составить не более 4 футов (1,22 м.). Длина платформы составляла 14 м., ширина – 18,3 м. Плавучесть обеспечивали 10 понтонов, каждый из которых имел длину 16,4 м., ширину – 1,5 м., высоту – 1,36 м. [10, с. 6]. На брустверы мортирных батарей предполагалось установить броневые плиты толщиной 6" (152 мм.). Оставшиеся от «балтийских» батарейных плотов броневые полосы толщиной 2" (50,8 мм.) и 1" (25,4 мм.) было решено использовать для защиты брустверных откосов и траверзов. Элементы брони по железной дороге в апреле 1877 г. были отправлены из Санкт-Петербурга в Николаев и Керчь. На мортирные батареи планировалось

установить новейшую на то время систему управления артиллерийским огнем – «прибор сосредоточенной стрельбы» А. П. Давыдова. В понтонах имелись отсеки для размещения корабельных грузов, отделенные водонепроницаемыми переборками. Крюйт-камеры и бомбовые погреба были дополнительно защищены двойным дном и обшиты войлоком. На мортирной батарее имелась водоотливная система с магистральной трубой и ручным насосом, позволявшая откачивать воду, проникшую в отсеки. Для повышения живучести в свободные отсеки каждого понтона помещалось по 6 деревянных бочек, игравших роль емкостей плавучести [10, с. 7]. На каждой мортирной батарее были предусмотрены кают-компания, каюта командира и камбуз.

В начале 1877 года на Николаевском адмиралтействе началось строительство первых двух мортирных плавучих батарей, предназначавшихся для защиты Очакова. Каждую из них предполагалось вооружить тремя 6" (152-мм.) нарезными медными казнозарядными мортирами и двумя 24-ф. (152-мм.) гладкоствольными пушками. Мортирная плавучая батарея №1 была зачислена в состав флота 30 апреля 1877 г.; ее команда состояла из командира, его помощника, двух унтер-офицеров, 5 комендоров и 23 матросов. Еще до монтажа брони 1 мая 1877 г. батарея была установлена на позицию в Днепровском лимане. Однако из-за спешки при строительстве и использования некачественного (плохо про-

сушенного) леса в понтонах из-за рассыхания древесины открылись течи, которые не удавалось устранить. Было принято решение выгрузить орудия с батареи и вернуть ее на ремонт. Место батареи №1 заняла мортирная плавучая батарея №2, спущенная на воду 20 мая 1877 года. Ремонт батареи №1 потребовал замены части понтонов и бочек, после чего она с июля 1877 года также была включена в систему обороны Днепровского лимана [10, с. 3].

Строительство в Керчи мортирных плавучих батарей № 3 и 4 потребовало больше времени из-за недостаточного оснащения мастерских и кузницы, отсутствия и достаточных запасов корабельного леса. Часть леса была получена из «инженерного оборонительного запаса» Керченской крепости. Закладка батареи №3 состоялась 1 апреля 1877 года. В силу невозможности изготовления некоторых деталей на месте, в конструкцию были внесены изменения относительно исходных чертежей. 21 мая 1877 г. мортирная плавучая батарея №3 была спущена на воду. В связи отсутствием в Керчи 24-ф. (152 мм.) гладкоствольных пушек в качестве вспомогательного вооружения на батарею №3 были установлены две 9-ф. (107-мм.) нарезные пушки. В качестве буксировщика за батареей была закреплена военная шхуна «Пицунда». Батарею №3 и спущенную на воду 2 июня 1877 г. батарею №4 установили на позициях у Тулзинской косы [10, с. 10].

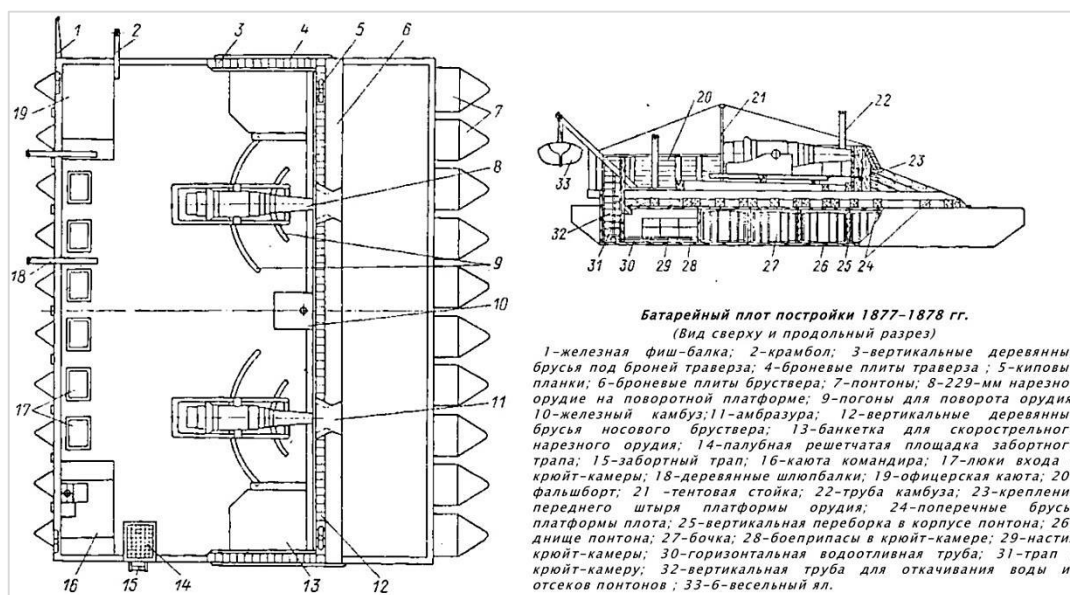


Рис. 3. Батареинный плот постройки 1877 – 1878 гг., вооруженный 9" (229-мм.) пушками. Источник: Первые русские броненосцы (сборник статей и документов). СПб., 1999. С. 9.

Поскольку строительство мортирных батарей требовало много времени, в Одессе по пред-

ложению контр-адмирала Н. М. Чихачева в таком качестве были использованы шесть обыч-

ных барж, на каждую из которых были установлены две 6" (152-мм.) нарезные медные казнозарядные мортиры. На одну из них (помимо двух мортир), также установили одну 6" (152-мм) и одну 9" (229-мм.) пушку [1, с. 76]. В октябре 1877 г. в Керчи началась подготовка к строительству еще двух плавучих батарей (№6 и №7), каждую из которых предполагалось вооружить двумя 9" (229-мм.) стальными нарезными пушками. Аналогичную по конструкции батарею (№5) начали строить в Николаеве [11, с. 69]. В связи с нехваткой в Керчи леса, древесина для батарей № 6 и 7 была доставлена из других портов; часть металлических деталей была отлита в Николаеве. Для защиты от атак минных катеров на новых батареях на углах брусвера и траверза устанавливались возвышенные площадки для размещения скорострельных пушек. 13 сентября 1878 года приемная комиссия выдала акт, согласно которому батареи № 6 и 7 «были выстроены в соответствии с утвержденными чертежами с надлежащей тщательностью и прочностью отделки» [10, с. 11]. Однако в связи с окончанием войны батареи в 1878 г. были выведены в резерв еще до того, как на них был назначен экипаж [11, с. 8].

Таким образом, строившиеся в период Крымской войны и Русско-турецкой войны 1877–1878 гг. батарейные плоты в боевых действиях участия не принимали. Они являлись импровизированными средствами усиления береговой обороны, и их основным преимуществом являлась простота конструкции и, как следствие, возможность их быстрой постройки на слабо оборудованных верфях. Ввиду несамостоятельности боевые возможности «батарейных плотов» были изначально ограничены. Однако за счет того, что такие конструкции можно было буксировать с одной позиции на другую, с их помощью можно было усилить артиллерию на требуемом участке. Так была доказана возможность эффективного использования несамостоятельных плавучих батарей в качестве одного из элементов в системе береговой обороны военно-морских баз. Впоследствии в XX веке в разных странах неоднократно прибегали к использованию импровизированных несамостоятельных плавучих батарей. В годы Великой Отечественной войны в состав Черноморского флота ВМФ СССР входила отдельная плавучая зенитная батарея ПЗБ № 3 «Не тронь меня», участвовавшая в противовоздушной обороне Севастопольского оборонительного района.

**Исследование проведено при финансовой поддержке РФФ, проект № 25-18-00670 «Российская политика “мягкой силы” и Османская империя XVIII — начала XX в.: поиск альтернативы военного противостояния».**

#### Библиографический список

1. *Аренс Е.* Роль флота в войну 1877–1878 г. с чертежами. СПб.: тип. Гл. упр. уделов, 1903. 320 с.
2. *Боярский А. Г.* Морское минное оружие: история создания и боевого применения в 1877–1903 гг.: Монография. СПб.: Инфо-да, 2014. 283 с.
3. *Вильсон Х.* Броненосцы в бою. М.: Изографус, ЭКСМО, 2003. 784 с.
4. *Гостев И. М., Давыдов Р. А.* Плавучие батареи, брандеры и канонерские лодки в системе обороны Архангельска в XVIII–XIX вв. // Новые материалы по истории фортификации. Статьи и материалы III и IV международных научно-практических конференций. Вып. 2. Архангельск: Новодвинка, 2016. С. 117–124.
5. *Золотарев В. А., Козлов И. А.* Три столетия Российского флота. Т. 2. XIX – начало XX вв. СПб.: Полигон, 2004. 683 с.
6. *Курочкин С. С.* Броненосные плавучие батареи и мортиры в системе береговой обороны Российской империи на Балтийском море в 1860-е гг. // Вторые Мозеловские чтения. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ», 2024. С. 227–232.
7. *Курочкин С. С.* Паровые канонерские лодки в Балтийском флоте Российской империи в годы Крымской войны: строительство и применение // ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. 2025. № 1 (20), С. 63–67.
8. *Курочкин С. С.* Потопление турецкого броненосного корвета «Лютфи-Джелиль» в контексте вопроса о применении мортир в качестве орудий береговой обороны в эпоху броненосного флота // Военная история: события, свершения, люди, судьбы. Материалы XI международной конференции. СПб.: ГБУ ДМ «ФОРПОСТ», 2024. С. 116–120.
9. *Мазюкевич М. Н.* Жизнь и служба генерал-адъютанта Карла Андреевича Шильдера. СПб.: тип. Деп. уделов, 1876. 416 с.
10. *Мельников Р. М.* Броненосные батарейные плоты // Первые русские броненосцы (сборник статей и документов). СПб.: АНТ-принт, 1999. С. 2–11.
11. *Мельников Р. М.* Постройка броненосных плавучих батарей на Черном море // Судостроение. 1977. № 8. С. 67–69.
12. *Раздолгин А. А., Скорилов Ю. А.* Кронштадтская крепость. Л.: Стройиздат, 1988. 419 с.

Дата поступления: 15.03.2026  
Решение о публикации: 22.04.2026

## ОПЫТ БОЕВОЙ РАБОТЫ МАСКИРОВОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ КРАСНОЗНАМЕННОГО БАЛТИЙСКОГО ФЛОТА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

**С. В. Куликов**

*e-mail: museum@smtu.ru*

*Культурно-исторический центр*

*«Музей истории кораблестроения и кораблестроительного образования»,  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет*

*В статье рассмотрена работа маскировочной лаборатории штаба Краснознаменного Балтийского флота в сложнейших условиях блокадного Ленинграда, являющаяся ярким примером высокой эффективности и творческого подхода. Показаны направления проводившихся в лаборатории научных исследований – проектирование маскировки кораблей для действий в море, изучение маскировочных свойств театра военных действий, специальные направления работы, обобщение опыта маскировки кораблей на театре. Научные достижения лаборатории еще в годы войны получили официальное признание и высокую оценку.*

**Ключевые слова:** *Военно-Морской Флот СССР, Краснознаменный Балтийский флот, блокада Ленинграда, системы маскировочной работы, маскировочная лаборатория штаба КБФ научные исследования, Б. А. Смирнов, Н. Г. Болдырев, крейсера «Киров», замаскированные корабли.*

**Для цитирования:** *Куликов С. В. Опыт боевой работы маскировочной лаборатории Краснознаменного Балтийского флота в годы Великой Отечественной войны // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 44 – 48.*

## COMBAT EXPERIENCE OF THE CAMOUFLAGE LABORATORY OF THE RED BANNER BALTIC FLEET DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

**S. V. Kulikov**

*Cultural and Historical center «Museum of the History of Shipbuilding and Shipbuilding  
Education», Saint Petersburg State Maritime Technical University*

**Abstract:** *The article examines the work of the camouflage laboratory of the headquarters of the Red Banner Baltic Fleet in the most difficult conditions of besieged Leningrad, which is a vivid example of high efficiency and creative approach. The directions of scientific research carried out in the laboratory are shown - the design of ship camouflage for operations at sea, the study of the camouflage properties of the theater of military operations, special areas of work, and the experience of ship camouflage in the theater. The laboratory's scientific achievements were officially recognized and highly appreciated during the war years.*

**Keywords:** *USSR Navy, Red Banner Baltic Fleet, Leningrad blockade, camouflage systems, camouflage laboratory of the KBF headquarters scientific research, B. A. Smirnov, N. G. Boldyrev, «Kirov» cruiser, camouflaged ships.*

**For citation:** *Kulikov S. V. Combat Experience of the Camouflage Laboratory of the Red Sea Baltic Fleet during the Great Patriotic War // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 44 – 48.*

Одним из важных событий в области формирования системы маскировочной работы в Военно-Морском Флоте (ВМФ) СССР в годы Великой Отечественной войны стало создание на флотах и флотилиях специальных органов, непосредственно отвечающих за разработку вопросов оптической маскировки кораблей – маскировочных лабораторий штабов флотов и флотилий<sup>1</sup>. Маскировочные лаборатории в годы войны стали основными центрами, в которых был выполнен большой объем научно-исследовательской и экспериментальной работы в области оптической маскировки кораблей. Именно сотрудники лабораторий разрабатывали новые маскировочные приемы, материалы и решения, а также осуществляли непосредственное руководство маскировкой крупных объектов флота [2, л. 69].

Ярким примером высокой эффективности и творческого подхода, в сложнейших условиях блокадного Ленинграда, может служить работа маскировочной лаборатории штаба Краснознаменного Балтийского флота (КБФ). Лаборатория была сформирована 10.05.1942 г. в соответствии с приказом народного комиссара ВМФ от 27.02.1942 г. № 0176 [3, Л. 34–34об.], и по штату № 11/1412 (утвержден 21.04.1942 г.) состояла из начальника лаборатории, художника, светотехника, лаборанта и модельщика [3, л. 35об.].

Проблему с укомплектованием штата лаборатории удалось решить сравнительно быстро за счет призыва из запаса сотрудников группы маскировки и камуфляжа кораблей Государственного оптического института (ГОИ) [4, л. 32.], руководил которой профессор Н. Г. Болдырев<sup>2</sup>. Маскировочную лабораторию возглавил старший инженер ГОИ (с мая 1942 года – инженер-капитан) Б. А. Смирнов. Профессор Н. Г. Болдырев был назначен на должность научного консультанта<sup>3</sup>. Должность художника лаборатории занял художник ГОИ, лейтенант административной службы Г. А. Новиков. Маскировочная лаборатория штаба КБФ была развернута в здании ГОИ, что значительно упро-

стило использование законсервированного ранее лабораторного оборудования.

В 1942 году, одновременно с решением организационных вопросов, личный состав маскировочной лаборатории активно подключился к выполнению задач, связанных с маскировкой кораблей на стоянке (в базе) с целью обеспечения сохранности боевого ядра КБФ. Маскировочные работы приходилось вести в условиях резкой активизации деятельности авиации, а также дальнобойной артиллерии противника, направленной на вывод из строя и уничтожение крупных боевых кораблей флота. Дополнительные сложности создавал тот факт, что в обстановке тесной блокады Ленинграда, артиллерия противника имела возможность вести обстрелы как по площадям (по районам мест стоянки боевых кораблей), так и прицельно с корректировкой с наблюдательных постов. В этих условиях специалистам маскировочной лаборатории приходилось проявлять глубокое знание основ маскировки и чудеса изобретательности.

Приведем только один из наиболее показательных примеров. Летом 1942 года личным составом лаборатории были проведены масштабные работы по маскировке крейсера «Киров», причем корабль предполагалось замаскировать как от воздушного, так и от агентурного наблюдения. Изучение аэрофотосъемки мест стоянок «Кирова» (у моста лейтенанта Шмидта, у зданий Военно-медицинской академии и Эрмитажа) показали невозможность полностью замаскировать стоящий там объект, равный по величине крейсеру. В связи с этим маскировочная задача была решена путем создания искусственного фона (камуфлирования на большом протяжении фасадов зданий и самих набережных большими резко контрастирующими пятнами), под который был закамуфлирован и корабль. Пятна фона и объекта («Киров») взаимно сливались и затрудняли распознавание крейсера даже на небольшом расстоянии [6, л. 26–27].

Аналогично «Кирову» были замаскированы и недостроенные крейсера «Железняков» и «Чапаев». Для введения противника в заблуждение относительно действительного места стоянки крейсера «Киров» в течение всего лета и осени 1942 года эти корабли взаимно перемещали. Для придания большего сходства с недостроенными крейсерами, дополнительно на «Кирове» декоративными методами были замаскированы командно-дальномерный пост, орудийные башни, трубы и другие элементы, которых не было на «Железнякове» и «Чапаеве» [6, л. 26–27].

Другим примером удачных маскировочных решений можно считать перевозку в 1942 году по железной дороге двух подводных лодок типа

<sup>1</sup> Более подробно об истории формирования системы маскировочных органов ВМФ СССР см. [1].

<sup>2</sup> О деятельности сотрудников группы маскировки и камуфляжа кораблей ГОИ в блокадном Ленинграде подробнее см. [5].

<sup>3</sup> Предположительно сверх штата, по некоторым данным Н. Г. Болдыреву было присвоено воинское звание «инженер-майор», однако в большинстве документов военного времени, в том числе в приказах о награждении, вместо воинского звания используется гражданское – «профессор».

«М» из Ленинграда на Ладожское озеро. Скрытно погруженные на платформы подводные лодки обшили досками и горбылями, замаскировав «под лес». В итоге обе лодки были благополучно доставлены к месту назначения и вошли в состав Ладожской флотилии [7, л. 67].

В начале 1943 г., в связи с прибытием на флот (на соединения и в военно-морские базы) специалистов-маскировщиков, прошедших подготовку на специальных курсах в конце 1942 года [1, с. 71–72], маскировочная лаборатория штаба КБФ смогла сосредоточиться на научной проработке вопросов маскировки ко-

раблей, включающей исследования по следующим направлениям.

**Проектирование маскировки кораблей для действий в море.** В рамках этого направления в течение 1943 года было разработано 85 проектов камуфляжа, по которым были замаскированы 159 кораблей из которых в Ленинградской ВМБ (ЛенВМБ) – 67, в Кронштадтском морском оборонительном районе (КМОР) – 57, Ладожской военной флотилии (ЛВФ) – 35 [4, л. 33]. Обобщенные данные по классам и числу замаскированных кораблей приведены в таблице 1 [4, л. 6].

Таблица 1

№ п/п	Класс корабля	Разработано проектов	Осуществлено в натуре				Примечания
			ЛенВМБ	КМОР	ЛВФ	Всего	
1	Эскадренные миноносцы	9	–	–	–	–	на длительной стоянке
2	Базовые тральщики	7	1	6	–	7	
3	Канонерские лодки	12	1	3	5	9	
4	Сторожевые корабли	2	–	–	1	1	
5	Мониторы	1	4	–	–	4	
6	Тральщики	20	35	33	8	76	
7	Бронированные морские охотники	8	6	–	–	6	
8	Малые охотники	18	20	15	15	50	
9	Транспорта	5	–	–	3	3	
10	Спасательные суда	2	–	–	1	1	
11	Учебные суда	1	–	–	2	2	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>85</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>35</b>	<b>159</b>	

**Изучение маскировочных свойств театра** [4, л. 34–34об]. В течение 1943 года художниками лаборатории были сделаны зарисовки в цвете наиболее характерных морских и береговых видов восточной части Финского залива и Ладожского озера. Эти зарисовки легли в основу декораций «Водного» и «Сухого» опытовых театров лаборатории. Одновременно с зарисовками проводились фотосъемка тех же точек для фиксации тональности вида, замеры цвета фона воды и неба спектрофотометром конструкции профессора Болдырева, замеры яркостей воды и неба фотометром ГОИ. Одновременно были проведены работы по определению дальности видимости на КБФ.

**Специальные работы** [4, л. 35–36]. В рамках этого направления был выполнен целый спектр научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ:

1. К зиме 1943/1944 гг. издан «Альбом зимних маскировочных покрытий для кораблей КБФ».

2. Разработана рецептура зимних белых маскировочных красок. По заказу КБФ ленинградская промышленность изготовила 120 тонн белых красок, чем на 100% были закрыты потребности флота. Продолжалась работа над рецептурой летних красок.

3. Профессором Болдыревым был разработан способ моделирования воздушной дымки в лабораторных условиях и создана специальная лабораторная установка.

4. Создан опытный образец длиннофокусной панорамной фотокамеры (с 12-ти кратным увеличением) для съемки с движущегося корабля береговых объектов и кораблей на дистанции до 40 кабельтовых (получено авторское свидетельство об изобретении).

5. Сконструирован специальный фотообъектив для съемки в инфракрасном диапазоне.

6. Завершено строительство и запущены в эксплуатацию «Водный» и «Сухой» опытовые полигоны<sup>1</sup>.

7. Наряду с разработкой способов маскировки кораблей, лаборатория занималась изучением способов демаскировки с помощью фотоаппаратуры.

По направлению *обобщение опыта маскировки кораблей на театре* специалисты маскировочной лаборатории проводили фотофиксацию реализованных проектов на черно-белую и цветную пленку из отпечатков которых была образована фототека. По основной теме – замаскированные корабли – был создан альбом из отдельных карт по кораблям. Только за 1943 год лабораторией было собрано почти 3 тыс. снимков маскировки, более 500 проектов маскировки и зарисовок с натуры. Для обобщения опыта маскировки была создана система паспортов, куда командиры кораблей заносили отзывы и результатов наблюдений [4, л. 3боб.–37].

В организационном плане приказом наркома ВМФ от 23 апреля 1943 года № 0242 маскировочная лаборатория штаба КБФ была непосредственно подчинена флагманскому инспектору маскировки КБФ [4, л. 49].

В течение 1944–1945 гг. маскировочная лаборатория штаба КБФ продолжала выполнять большой объем работы по налаживанию маскировочного дела на флоте. В этот период специалистами лаборатории были подготовлены «Инструкции по применению камуфляжа кораблей КБФ для морских операций на 1944 г.» и аналогичная инструкция на 1945 г., «Наставление по маскировке катеров КБФ 1944 г.», разработаны единые колера камуфляжных красок [6, л. 46].

Насколько важное значение маскировке кораблей придавало командование КБФ видно из приказа командующего флотом от 6 июля 1944 года № 0300 «О введении в действие инструкции по применению камуфляжа кораблей КБФ для морских операций». В соответствии с этим приказом предписывалось камуфлировать все корабли, выходящие на морские операции, на открытые артиллерийские позиции и совершавшие переходы. Корабли, находившиеся на долговременной стоянке, запрещалось для внешнего вида окрашивать в шаровые цвета и настоятельно рекомендовалось маскировать под фон местности [8, л. 240–240об.].

<sup>1</sup> Лабораторные установки, позволявшие проводить наблюдения за закамуфлированными моделями кораблей в условиях, близких к реальным (на дистанции до 100 кабельтовых и с высоты до 1,5 километров).

В 1944–1945 гг. в лаборатории был выполнен большой объем научно-исследовательской работы, результаты которой были обобщены в теоретической разработке «Видимость корабля в море». В рамках этой работы профессор Н. Г. Болдырев изложил разработанную им теорию видимости корабля в море<sup>2</sup>, дающую возможность теоретического расчета дальности обнаружения и, соответственно, выбора наиболее подходящего маскировочного решения [9, л. 14–15, 36]. На основе этой работы была разработана панкратическая зрительная система (панкратический бинокль) с помощью которой можно было определять величину предельной дальности видения объекта. В мае 1945 года профессором Н. Г. Болдыревым было получено авторское свидетельство на изобретение «Способ оценки маскировки объекта» который предполагал использование панкратической зрительной системы [10].

Наряду с научно-исследовательской работой маскировочная лаборатория вела большую образовательную деятельность. Начиная с 1942 года на базе маскировочной лаборатории регулярно проводились учебные сборы внештатных специалистов-маскировщиков соединений флота. Процесс подготовки проектов камуфляжа в лаборатории часто совмещался с индивидуальной маскировочной подготовкой командного состава флота. Так, в 1944 году личный состав лаборатории провел специальное занятие с командирами и помощниками командиров кораблей на водном опытовом полигоне по распознаванию типа, определению дистанции и скорости закамуфлированных и не закамуфлированных кораблей, в условиях, приближенных к Балтийскому театру [6, л. 52].

Стремительное развитие технических средств разведки и наблюдения в период Второй мировой войны привело к необходимости разработки соответствующих мер и технических средств противодействия. В этой связи, в марте 1945 года на КБФ был проведен двухнедельный сбор маскировщиков по вопросу «Борьба со специальными видами наблюдения» в ходе которого рассматривались вопросы противорадиолокационной, тепловой, гидроакустической и оптической маскировки кораблей [11, л. 39–40].

Наконец, в 1944–1945 гг. специалисты маскировочной лаборатории КБФ получили возможность изучить большой объем материалов

<sup>2</sup> Большую помощь в данной работе профессору Н. Г. Болдыреву оказали сотрудники оперативного подразделения Главной геофизической обсерватории.

по маскировке противника. В лаборатории были проведены испытания камуфляжа немецкого крейсера «Эмден» [11, л. 35], изучены материалы разведывательного отдела штаба КБФ об использовании противником маскировки в Финском заливе [8, л. 236–238], а также материалы допроса пленного командира германской подводной лодки [8, л. 40–41об.]. Кроме того, практически сразу после подписания акта о безоговорочной капитуляции фашистской Германии, личный состав маскировочной лаборатории принял участие в большой работе по обследованию побережья Балтийского моря [9, л. 21–24].

В целом боевую работу маскировочной лаборатории штаба КБФ в годы Великой Отечественной войны (учитывая те условия, в которых велась) можно охарактеризовать как очень плодотворную и эффективную. Если попытаться отразить ее в цифрах, то необходимо отметить, что с момента начала проведения систематических маскировочных мероприятий (май 1942 года) и за весь период блокады Ленинграда, несмотря на интенсивные обстрелы и бомбовые удары авиации противника по местам стоянок кораблей, из 260 замаскированных кораблей и судов разных типов серьезные повреждения получил только один – устаревшая плавмастерская «9-е января» [7, л. 40]. Научные достижения лаборатории получили официальное признание и высокую оценку в докладе главного инспектора маскировки ВМФ капитана 2 ранга Н. П. Гордеева на сборе флагманских инспекторов маскировки флотов и флотилий, прошедшем в марте 1945 г. [2, л. 69]

Несомненно, что эти высокие результаты были достигнуты в значительной степени благодаря тому, что маскировочная лаборатория штаба КБФ смогла эффективно использовать в своей боевой деятельности научный потенциал группы маскировки и камуфляжа кораблей ГОИ. Тесное взаимодействие с учеными ГОИ обеспечило работам маскировщиков КБФ столь

необходимый научный фундамент, а сделанные в период Великой Отечественной войны на КБФ наработки в области маскировки были востребованы и после ее окончания.

#### Библиографический список

1. Куликов С. В. Организация маскировки кораблей Военно-Морского Флота СССР в 1938–1942 гг. СПб.: ДМИТРИЙ БУЛАНИН, 2022. 220 с.
2. Филиал Центрального архива Министерства обороны Российской Федерации (Архив Военно-Морского Флота), далее по тексту – Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 2. Оп. 6. Д. 1276.
3. Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 1143. Оп. 1. Д. 163.
4. Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 2. Оп. 6. Д. 1242.
5. Куликов С. В. Вклад ученых Государственного оптического института в формирование научного подхода к маскировке кораблей ВМФ в годы Великой Отечественной войны // Отечественный оборонно-промышленный комплекс. История и современность: мат. V всерос. сем. с междунар. уч. Санкт-Петербург, 5 – 6 декабря 2024 г. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им Д. Ф. Устинова, 2025. С. 83–92.
6. Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 2. Оп. 6. Д. 1275.
7. Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 2. Оп. 6. Д. 1264.
8. Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 2. Оп. 6. Д. 1251.
9. Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 2. Оп. 6. Д. 1280.
10. Авт. свид. № 67829 СССР, МПК 72g, 2<sub>05</sub>; 42h, 17<sub>01</sub>; 65a<sup>2</sup>, 73. Способ оценки качества маскировки объекта: № 7262 (339515): заявл. 24.05.1945: опубл. 28.02.1947 / Болдырев Н. Г.; заявитель НКВМФ. 2 с.
11. Филиал ЦАМО РФ (Архив ВМФ). Ф. 2. Оп. 6. Д. 1268.

Дата поступления: 03.03.2026  
Решение о публикации: 22.04.2026

## ЛЕГЕНДА ПОДВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. КАНАДСКИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РЕНЕ ТЕОФИЛ НЬЮТТЕН

**С. А. Чириков**

*e-mail: chirikov\_sa@voebmeh.*

**О. С. Чириков**

*e-mail: vestnik@voenmeh.ru*

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

*АО «Газпром шельфпроект»*

*В статье, посвященной 85-летию со дня рождения Рене Теофила Ньюттена (Канада), знаменитого исследователя подводного мира, показана его роль как первопроходца и мирового лидера в конструировании подводного снаряжения, изобретателя, морского археолога, успешного производителя подводной техники. Принадлежавшая ему компания CAN-DIVE Construction Ltd. и сегодня является крупным подрядчиком по выполнению подводно-технических, поисковых и аварийно-спасательных работ на море. Другая компания, основанная Ньюттенем, Nuytco Research, является мировым лидером в проектировании, производстве и эксплуатации нормобарических водолазных скафандров, обитаемых подводных аппаратов, подводных средств освещения, подруливающих устройств и другого подводного оборудования.*

**Ключевые слова:** *подводные исследования, оборудование для подводных работ, обитаемый подводный аппарат, нормобарические водолазные скафандры, спасения экипажей аварийных подводных лодок, автономные рабочие снаряды, коммерческие подводные аппараты, подготовка астронавтов.*

**Для цитирования:** Чириков С. А., Чириков О. С. Легенда подводных технологий. Канадский изобретатель Рене Теофил Ньюттен // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 49 – 60.

## LEGEND OF UNDERWATER TECHNOLOGIES. CANADIAN INVENTOR RENE THEOPHILE NEWTTEN

**S. A. Chirikov, O. S. Chirikov**

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

**Abstract:** *The article dedicated to the 85th anniversary of the birth of Rene Theophile Nuytten (Canada), a renowned researcher of the underwater world, shows his role as a pioneer and world leader in the design of underwater equipment, inventor, marine archaeologist, and successful manufacturer of underwater technology. His company, CAN-DIVE Construction Ltd to this day, it is a major contractor for underwater technical, search and rescue operations at sea. Another company founded by Nuytten, Nuytco Research, is a global leader in the design, manufacture and operation of normobaric diving suits, habitable underwater vehicles, underwater lighting, thrusters and other underwater equipment.*

**Keywords:** *underwater research, equipment for underwater operations, habitable underwater vehicle, normobaric diving suits, rescue crews of emergency submarines, autonomous working shells, commercial underwater vehicles, astronaut training.*

**For citation:** Chirikov S. A., Chirikov O. S. Legend of underwater technologies. Canadian inventor Rene Theophile Newtten // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp.49 – 60.

13 августа 2026 года исполнилось бы 85 лет со дня рождения человека-легенды в мире подводных исследований – Рене Теофила Ньюттена (*René Théophile «Phil» Nuytten*). По своему личному вкладу в развитие техники и технологии подводных исследований Фил Ньюттен, безусловно, стоит в одно ряду с такими личностями, как Огюст Пикар и Жак Ив Кусто.



Фил Ньюттен в 1966 году

Фил Ньюттен, которого в прессе часто называли «человеком эпохи Возрождения», был первопроходцем и лидером во многих областях: подводным исследователем и инженером-подводником, изобретателем, морским археологом, успешным предпринимателем – производителем подводной техники. А еще он был автором песен, резчиком по дереву, писателем, защитником коренных народов Канады и страстным коллекционером [1].

В детстве он жил недалеко от верфей Ванкувера и, увлекшись морской жизнью, рано научился плавать с маской и трубкой, прежде чем перейти к использованию акваланга [2].

Фил увлекся дайвингом в возрасте 11 лет в то время, когда это экстремальный вид спорта только зарождался и вставал на ноги. В 15 лет он, с финансовой помощью родителей, основал первый в Западной Канаде магазин товаров для дайвинга. Здесь после школьных занятий он не только торговал, но и преподавал на курсах дайвинга, разрабатывал собственное снаряжение и клеил на заказ сухие гидрокостюмы.

17 июня 1958 года произошло обрушение строящегося моста через залив Беррард, который делит Ванкувер на две части. В результате катастрофы в воду с 30-метровой высоты упали 79 рабочих-монтажников, 18 из них погибли. Одним из первых на месте происшествия вместе со своим водолазным снаряжением оказался 17-летний Фил, который немедленно присоединился к поисково-спасательной операции. Дело было по-настоящему опасным, в ходе подводных спасательных работ погиб один из водолазов-спасателей. Эта катастрофа и поныне остается одной из крупнейших в истории Канады. В 1994 году мост переименовали в память о погибших, теперь он называется Iron Workers Memorial Second Narrows Crossing – буквально: Мемориал строителям-монтажникам на втором перекрестке Нэрроуз-Кроссинг [3].

Всю свою сознательную жизнь Фил Ньюттен занимался подводными исследованиями. В качестве коммерческого водолаза провел под водой тысячи часов в разных точках Мирового Океана, разрабатывал и производил подводное оборудование, занимался исследованиями в области физиологии подводного плавания и глубоководных погружений, организовывал и проводил подводные киносъемки в игровом кино, а также консультировал специалистов НАСА. Общепризнанным является его вклад как одного из пионеров в современную индустрию коммерческих водолазных работ, подводные погружения в научных целях, рекреационный и технический дайвинг, а также создание инновационных подводных технологий [4].

Его карьера профессионального водолаза началась в лесозаготовительных лагерях и на целлюлозных заводах. Затем он был принят на работу водолазом по обслуживанию плотины Беннетт (*Bennett Dam*) на реке Пис (*Peace River*).

Обладая к 25 годам уже солидным опытом, Фил в 1966 году основал в Ванкувере, Британская Колумбия компанию CAN-DIVE Construction Ltd., которая и сегодня является крупным подрядчиком по выполнению подводно-технических, поисковых и аварийно-спасательных работ на море. С момента основания название CAN-DIVE стало синонимом инновационных решений для профессиональной подводной индустрии. Репутация компании основывается на успешном опыте выполнения контрактов на выполнение подводно-технических работ самого широкого спектра по всему миру: подводного обеспечения инженерно-строительных работ, поддержки нефтедобычи на шельфе, эксплуатации телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов (ТНПА) и использование при выполнении глубоковод-

ных работ нормобарического снаряжения. Уникальное сочетание опыта, знаний и профессиональных компетенций фирмы обеспечивает комплексное и экономичное решение для любого заказчика даже самых сложных подводных задач при любых возможных температурах и ледовых условиях, а также в сложных с точки зрения логистики районах.

В 1968 году он был членом команды, которая выполнила первые глубоководные погружения в океане в рамках проекта «Nesco» на дыхательных газовых смесях методом длительного пребывания, достигнув максимальной глубины 600 футов (183 м) [5].

В 1969 году Фил Ньюттен стал соучредителем Oceaneering International Inc., которая со временем превратилась в крупнейшую системообразующую компанию по выполнению подводно-технических работ, сопоставимую по своей репутации в предметной области разве что с компанией Apple. [<https://www.oceaneering.com/about/>].

В 1972 году, используя опыт, полученный в проекте «Nesco», команда Ньюттена при финансовой поддержке компании Oceaneering вместе с учеными Медицинского центра при Университете Дьюка (Duke University Medical Center) разработала протокол (профессиональный стандарт) «Deep Work 1000», первый в Северной Америке нормативный документ, регламентирующий выполнение водолазных работ на глубинах до 1000 футов (305 м) с использованием кислородно-азотно-гелиево дыхательной газовой смеси (КАГС). Кстати, этот документ является основой действующего ныне международного стандарт безопасности при выполнении коммерческих водолазных спусков [5].

В 1970-х годах, работая со своим давним коллегой коллегой-канадским водолазом доктором Джо Макиннисом, Фил участвовал в серии высокоширотных Арктических экспедиций, одной из целей которых были испытания разработанных им средств жизнеобеспечения для использования в полярных и субполярных условиях.

В 1982 году Фил Ньюттен основал компанию Nuutco Research, которая впоследствии стала мировым лидером в проектировании, производстве и эксплуатации нормобарических водолазных скафандров, обитаемых подводных аппаратов, подводных средств освещения, подруливающих устройств и другого подводного оборудования [2].

А в 1979 году команда фирмы помогала легендарному океанологу доктору Сильвии Ирль (Sylvia Earle) в испытаниях с целью оценки

возможности его использования в глубоководных погружениях в научных целях. В ходе испытаний была достигнута максимальная глубина погружения 1250 м.

Первоначально компания была создана для практической реализации запатентованного Филом гидростатически разгруженного шарнира – ключевого элемента жесткого (нормобарического) водолазного скафандра, внутри которого на любой глубине погружения сохраняется атмосферное давление. Вероятно, что этот патент появился благодаря опыту, полученному Ньюттеном в компании Oceaneering при эксплуатации жестких водолазных скафандров. Дело в том, что Oceaneering приобрела права на жесткий скафандр JIM еще в 1975 году и приступила к его производству.



Американский океанолог доктор Сильвия Ирль готовится к погружению

Кроме JIMа испытывался жесткий скафандр WASP также производимый компанией. Компания Oceaneering стала крупнейшим производителем жестких водолазных скафандров моделей JIM, WASP, Phoenix, SAM, STOLT, которые выпускались в различных модификациях как для гражданских, так и военных потребителей.

В ходе испытаний и эксплуатации был выявлен существенный недостаток этих скафандров: по мере увеличения глубины погружения работать в них становилось все тяжелее и тяжелее. В чем причина этого явления? Воспользуемся длинной цитатой эксперта в области подводной техники Б. А. Гайковича [6]:

*«В неочевидной, для конструкторов первых скафандров, идее – человек под водой должен не просто болтаться, как свисток в стакане. Он должен передвигаться и выполнять какую-то работу, может быть даже за деньги. Значит, сочленения скафандра должны быть подвижными. И вот тут изобретательская мысль свернула в уютный тупик, поросший лопухами и лебедой, где и простояла до середины 20 века.*

*Нет, разделить конечности на сегменты и понять, что для обеспечения подвижности всех конечностей достаточно обеспечить вращение сегментов относительно друг друга, инженеры поняли быстро. Но только вот техника знала единственную конструкцию для обеспечения такого вращения – всем привычный шарико (роликовый, игольчатый, не суть) подшипник.*

*Как оказалось, шарикоподшипник не любит, когда на него в осевом направлении начинает давить 50 атмосфер, и крутиться начисто отказывается. Поэтому и скафандр Кармагнолле, и конструкция Нойфельд-Кунке, и скафандр Дрегера были, по сути, наблюдательными камерами – висеть на тросе под судном и грустно смотреть на морскую жизнь они могли, а вот что-то сделать – уже нет».*

Процитированный выше эксперт вполне обосновано считает, что человеком, сделавшим возможным выполнение водолазных подводно-технических работ в условиях нормального атмосферного давления, стал Фил Ньюттен. Именно он запатентовал конструкцию вращающегося под давлением соединения. В основе его изобретения система компенсации наружного гидростатического давления подачей гидравлической жидкости – при этом, чем больше глубина, тем легче вращение. Более того, в случае повреждения сочленения, что в реальной жизни происходит нередко, оно теряет подвижность, но автоматически герметизируется, так что водолаз не подвергается риску.

Запатентованный разгруженный герметичный шарнир Ньюттена позволил компании Oceanworks продвинуть на весьма консервативный рынок подводной техники не просто очередной жесткий водолазный скафандр HardSuit, а предложить абсолютно новую революционную нормобарическую водолазную систему ADS (Atmospheric Diving System). Хотя сам он как раз говорил, что ничего они революционного не сделали, а взяли его конструкцию (у него она скромно называлась Newtsuit) и продали втридорого. Скафандр обеспечивал возможность погружаться на глубину до 550 м, а также выполнять подводные работы на этой глубине до 8 часов в нормальном режиме и до 36 часов в аварийном. Производились две модели – Hardsuit 1200 и 2000, цифра обозначала рабочую глубину в футах. При этом модель 2000, по словам Ньюттена – не могла работать на предельной глубине и использовалась в этом случае в качестве наблюдательной камеры.

Скафандр также был оборудован проводной и беспроводной системой связи, видеокамерой и светом (с внешним управлением), гид-

ролокатором для навигации в условиях низкой видимости, но главное он имел собственный движительно-рулевой комплекс из четырех винтовых движителей с изменяемой частотой и постоянным шагом. При этом два движителя были вертикальные, а два других-маршевыми. Но это была вынужденная мера, так как попытки сделать скафандр, в котором можно двигаться самостоятельно, ни к чему не привели. Таким образом, как бы ни пытались из ADS сделать жесткий гидрокостюм в итоге все равно получалась маленькая подводная лодка типа DOV (directly operated vehicle) – подводный аппарат с непосредственным управлением.



Фил Ньюттен с прототипом скафандра HardSuit. 1986

Достаточно оригинально была решена проблема обеспечения системы электроэнергией: для обеспечения движения и маневрирования под водой служил внешний источник, передававший энергию с поверхности по кабелю. Система жизнеобеспечения также питалась по кабелю, но имела бортовые аккумуляторы, обеспечивающие ее работу в аварийном режиме в случае его обрыва. При этом система жизнеобеспечения была построена по схеме, более характерной для подводных аппаратов, чем для индивидуального водолазного снаряжения. Выделяемый оператором при дыхании углекислый газ поглощается в химическом поглотительном патроне с устройством принудительной вентиляции, а поглощенный в результате метаболизма кислород добавляется из

баллонов, расположенных за пределами корпуса скафандра. Для обеспечения надежности кислородные системы дублированы и обеспечивают ресурс непрерывной работы 48 часов, если пилот находится в покое или выполняет нормальную физическую работу в течении 8 часов – при этом в системе останется еще минимум треть газа.

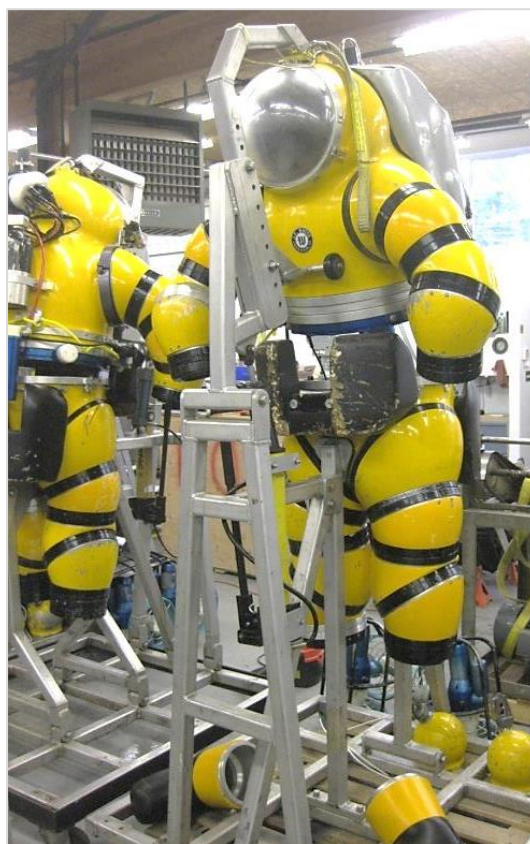
Технические решения систем энергоснабжения и жизнеобеспечения позволяют в случае возникновения аварийной ситуации (застревании или запутывании) самостоятельно предпринять меры к самоспасению. В этом случае пилот может последовательно сбросить вначале балластный груз (около 15-20 кг в зависимости от массы пилота), затем – блок двигателей (еще 30 кг). Если и этого недостаточно – отрезать кабель-трос специальным резаком, находящимся над головой. Однако, как отмечает Б.А. Гайкович [6], за 45 лет эксплуатации ADS подобной ситуации ни разу не возникало, и в жестких скафандрах не погиб ни один водолаз.

Оригинально решена проблема доступа пилота в скафандр. Для этого он снабжен герметичным разъемом в районе пояса. Учитывая солидный вес скафандра около 360 кг попасть внутрь или выйти из него без помощи лебедки не получится. Кстати, аналогичное техническое решение использовано в американских скафандрах для выхода в открытый космос и находящихся в настоящее время на борту Международной космической станции (МКС). Он конечно существенно легче, да и одевать его приходится в условиях невесомости, однако, в отличие от отечественных «Орланов» влезать в него гораздо сложнее.

Основным преимуществом, определившим судьбу нормобарических водолазных скафандров, является возможность выполнять те работы, которые невозможно выполнить манипуляторами телеуправляемого обитаемого подводного аппарата (ТНПА). Технологии резки экзотермическими электродами в скафандрах более или менее отработали, со сваркой было гораздо сложнее. В любом случае ни то, ни другое, при помощи манипулятора ТНПА сделать невозможно. Также клешнями ADS можно, например, наживлять гайки, распутывать веревки и делать другую работу, которую крайне сложно сделать с ТНПА. Использование ADS для аварийных работ во многом, в связано именно с этим, так при штатной работе с оборудованием, которое спроектировано по международным стандартам для работы с ТНПА, использование ТНПА гораздо проще, дешевле и безопаснее.

На регулярные вопросы в духе «А зачем это надо, если есть ТНПА» Ньюттен говорил что-то в духе того, что он готов обсуждать данный вопрос после того, как ТНПА под водой завяжет узел и наживит гайку.

Оценив опыт эксплуатации скафандра HardSuit, Фил Ньюттен разработал улучшенную модель, получившую название по имени создателя Newtsuit.



Жесткий нормобарический скафандр Newtsuit в воде и на технологической раме (поясной разъем расстыкован)

Эта модель в свою очередь стала основой для следующей модели Exosuit, появившейся весной 2012 года. В ней все было также, как в Newtsuit, но сегменты были сделаны менее массивными. Изначальная задумка – сделать его таким, чтобы можно было плавать без движителей, не удалась. Ньюттен позиционировал Exosuit именно как вариант, в котором связь с поверхностью не будет нужна, проводились тесты в бассейне, где пловец греб в ластах, находясь в нижней части от скафандра. Однако, даже первый рабочий прототип был сразу сделан с движителями, т.е. мало чем отличался от Newtsuit. Основные отличия были в системе управления, вплоть до того, что можно было снять руки/ноги, поставить заглушки и использовать его как маленький обзорный ТНПА.



Нормобарический скафандра Exosuit

В конце 1980-х годов Фил Ньюттен участвовал в разработке подводного аппарата для спасения экипажей аварийных подводных лодок Australian Submergence Rescue Vehicle (ASRV) Remora («Рыба-прилипала»). Разработку для Королёвских военно-морских сил Австралии (RAN) вела компания OceanWorks International.

Спасательный подводный аппарат эксплуатировался RAN с 1995 по 2006 гг., при этом флотские острословы расшифровывали аббревиатуру ASRV как «Really Excellent Method of Rescuing Aussies» – «Действительно отличный метод спасения австралийцев». Основой конструкции 18 тонного обитаемого подводного аппарата являлся водолазный колокол, который обеспечивал стыковку с комингс-площадкой аварийной подводной лодки при отклонении ее плоскости от горизонтали вплоть до 60 граду-

сов на глубине до 180 метров – установленной предельной безопасной глубине для спасательного оборудования подводных лодок. Главное ноу-хау Ньюттена, использованное в ASRV – подвижный переходной «хобот», в котором использовались фактически такие же шарниры, как и в ADS, но гораздо большего размера. Именно за счет них стыковка могла осуществляться с подводной лодкой, лежащей не на ровном киле. В других проектах для этого требуется изменять крен/дифферент самого аппарата. В системе были привода и несколько альтиметров (дальномеров), которые позволяли автоматически поворачивать переходный отсек в нужное положение.

Семиместный аппарат Remora и ее дальнейшее развитие SRDRS были телеуправляемыми. Человек на борту в момент спуска – водолазный врач, который должен был помогать спасенным. Аппарат мог работать на глубине до 500 метров при скорости течения до 3 узлов. При проведении спасательной операции давление внутри аппарата могло быть поднято до 4.9 атм. После подъема на поверхность Remora стыковалась с одной из двух декомпрессионных камер на борту спасательного судна общей вместимость 36 человек, где спасенные водолазы проходили декомпрессию [7].



Спасательный подводный аппарат комплекса ASRV Remora

Для обеспечения мобильности спасательный комплекс в составе подводного аппарата, его обслуживающие системы, центр управления и декомпрессионные камеры были размещены в стандартных морских контейнерах. Это техническое решение обеспечивало возможность транспортировки элементов комплекса на борту военно-транспортного самолета C-130 Hercules или автомобильным транспортом. В качестве базового для размещения комплекса было определено спасательное судно ВМС

Seahorse Spirit, хотя для развертывания комплекса можно было использовать любое судно, имеющее свободное место на палубе площадью 300 квадратных метров при минимальной ширине не менее 8 метров. При необходимости спасательный комплекс мог быть доставлен в любую точку Австралии в течение 36 часов, а монтаж комплекса на выделенном судне требовал еще 25 часов.



Центр управления спасательного комплекса ASRV Remora

В декабре 2006 года во время учений у берегов Перта оборвался соединительный кабель, в результате чего двое военных моряков оказались в ловушке на глубине 140 метров, где они находились 12 часов пока не были спасены. При этом подводный аппарат Remora был потерян и обнаружен только в апреле следующего, 2007 года. После аварии аппарат был отправлен в компанию OceanWorks для ремонта, после которого он так и не был вновь введен в эксплуатацию. Сертификационный орган Det Norske Veritas отказался сертифицировать подводный аппарат, оборудование для его спуска и подъема, поскольку их технические характеристики уже не соответствовали обновленным стандартам безопасности [7].

Более удачно сложилась судьба спасательного комплекса, изготовленного по заказу ВМС США и известного по аббревиатуре SRDRS (Submarine Rescue Diving Recompression System – буквально: погружаемая декомпрессионная система для спасения экипажей аварийных подводных лодок). Этот комплекс должен был в перспективе заменить имеющийся в эксплуатации флота спасательный комплекс на основе обитаемого подводного аппарата DSRV. Основными отличиями комплекса для американского флота от австралийского ASRV Remora являются: большая рабочая глубина (305 м вместо 180 м); меньший допустимый угол наклона ко-

мингс-площадки подводной лодки относительно горизонта ( $45^{\circ}$  вместо  $60^{\circ}$ ), меньшая допустимая величина скорости течения в районе объекта подводных работ (2.5 узла вместо 3). В остальных технических решениях элементов комплекса идентичен австралийскому. Комплекс был развернут на спасательном судне Opportunity. В 2026 году комплекс SRDRS получила одобрение для глобального развертывания в составе аварийно-спасательной службы ВМС США после успешной серии глубоководных испытаний, подтвердивших ее способность работать в экстремальных подводных условиях. [8]

Всего же было изготовлено и поставлено заказчиком более двенадцати спасательных комплексов SRDRS в различной комплектации. В их основе патент Фила на шарнирный переходный отсек («хобот»), полученный им в 1997 году. Большинство комплексов в настоящее время эксплуатируются военно-морскими флотами по всему миру.

Еще одним инновационным направлением в развитии подводной техники, Филом Ньютеном, стало создание сверхкомпактных обитаемых подводных аппаратов серии «DeepWorker». В основу концепции нового технического средства для освоения глубин был положен опыт эксплуатации жестких водолазных скафандров HardSuit и Newtsuit. Кроме огромного преимущества в мобильности и оперативности развертывания по сравнению с традиционными обитаемыми подводными аппаратами они обладали достаточно серьезным недостатком – они не были полностью автономными. Жесткий скафандр так же как ТНПА связан с поверхностью кабель – тросом для подачи электроэнергии на двигатели, систему жизнеобеспечения и связи. В случае обрыва кабель-троса автономное электропитание обеспечивает лишь функционирование системы жизнеобеспечения в аварийном режиме. При этом перемещение скафандра за счет двигателей в аварийном режиме невозможно. Возможно лишь неконтролируемое всплытие [9].

Кроме того, жесткие скафандры весьма тяжелые и требуют значительных физических усилий при выполнении подводных работ. Устранить эти недостатки удалось при создании подводных аппаратов ранее не существовавшего одноместного класса, которые по существу являются чем-то средним между жестким нормобарическим скафандром и классическим обитаемым подводным аппаратом. Сохранив преимущество в компактности и оперативности развертывания скафандров, аппараты «DeepWorker» получили полную автономность при перемещениях под водой, стали более про-

сторными и эргономичными, а для выполнения подводных работ на них предусматривалось размещение широкой номенклатуры рабочих инструментов: многофункциональных манипуляторов, пил, резаков и т.п. Основным ноу-хау аппарата «DeepWorker» является форма прочного корпуса. Из соображений прочности обычно делали сферу. Но если она малого диаметра – в ней тяжело долго находится, а при увеличении диаметра она получалась очень тяжелой. По словам Фила макет корпуса аппарата строился вокруг кресла авиапассажира бизнес-класса.

Однако очень скоро стало понятно, что для выполнения подводных работ часто нужно 2 человека. Так появился «Dual Deepworker» путем соединения двух независимых одноместных корпусов вместе. Кроме того, двухместный аппарат существенно упрощает обучение и подготовку пилотов «DeepWorker».



Автономные рабочие снаряды APC-600 («DualDeepWorker» и «DeepWorker»)

Добиться уникальных эксплуатационных характеристик стало возможным за счет применения современных конструкционных материалов и использования эффективных двигателей постоянного тока. При проектировании аппарата компанией Nuytco Research уделялось особое внимание обеспечению эффективности использования, удобству управления, безопасности применения и простоте технического обслуживания. Многими функциями аппарата пилот управляет с помощью графического индикатора (дисплея) с функцией «тачскрин». На случай отказа электроники предусмотрено механическое управление всеми жизненно важными системами аппарата. Аппарат оснащен автоматическим стабилизатором глубины, удерживающим его в заданном положении и предотвращающим провал ниже допустимой рабочей глубины спуска. Погружение на рабочую глубину (600 м) занимает 20 минут. Такое же время занимает всплытие. Связь с обеспечивающим судном производится при помощи гидроакустической телефонной связи в подводном положении и при помощи УКВ радиостанции

в надводном положении. В системе жизнеобеспечения аппарата применялись технические решения, разработанные для нормобарических скафандров и хорошо зарекомендовавшие себя при их эксплуатации. Ресурс системы жизнеобеспечения рассчитан на 12 часовое погружение [9].

Впервые DeepWorker был использован в 1999 году в экспедиции Национального географического общества для количественной оценки видового разнообразия рыб, в Национальном морском заповеднике Стеллваген-Бэнк (Stellwagen Bank National Marine Sanctuary) и мониторинг системы коралловых рифов вблизи побережья Флориды.

В 2013 году Федеральное агентство по поставкам вооружения объявило о проведении открытого аукциона по размещению заказа на поставку автономного обитаемого подводного аппарата для выполнения подводно-технических работ APC-600 с поставкой в 2014 году для нужд Министерства обороны РФ [10].

В 2014 году конкурс выиграла питерская фирма «Дайвтехносервис», которая и заключила контракт на поставку подводных аппаратов с канадской компанией «NuytcoResearchLtd» и ее «дочкой» – «Can-DiveConstructionLtd» Всего по проекту «DeepWorker» было построено около тридцати подводных аппаратов, семь из которых в 2014-2015 годах были поставлены в Россию.

По заявлениям экспертов, появление подводных аппаратов «DeepWorker» существенно расширили возможности ученых по изучению воздействия глубоководных районов океана на окружающую среду, а также значительно улучшили понимание особенностей развития подводной среды обитания, ее биоразнообразия и экологии [11].

Используя опыт создания подводных аппаратов «DeepWorker» компания «NuytcoResearch Ltd» приняла активное участие в практической реализации проекта «Deep Flight» инженера Грэма Хоукса (Graham Hawkes).

Изначально «Deep Flight Super Falcon» была частной подводной лодкой, спроектированной для миллионера Тома Перкинса (Tom Perkins), которая предназначалась для размещения на борту его суперяхты «Maltese Falcon». Инновационная яхта-носитель подводной лодки была спроектирована компанией «Hawkes Ocean Technologies». Заметив, каким интересом пользуется их разработка, компания решила превратить проектирование частных подводных лодок в часть своего бизнеса. Помимо оригинальной подводной лодки за 1,3 миллиона долларов, «Hawkes Ocean Technologies» планировала про-

давать также мини-вариант субмарины с открытыми кабинами за 350 тысяч долларов [12 – 13].

Проект был начат еще в 1996 году, когда были успешно проведены испытания одноместного коммерческого подводного аппарата, в котором был реализован принцип динамического погружения: на поверхности воды подводный аппарат без хода обладал положительной плавучестью, а при наборе скорости начал погружаться за счет крыльев и формы корпуса. При достижении требуемой глубины и выключении движителя аппарат начинал всплытие. Получился своеобразный «самолет наоборот», что и было зафиксировано в названии проекта.

Первая модель аппарата «Deep Flight» предполагала горизонтальное размещение пилота внутри прочного корпуса, передняя часть которого была выполнена прозрачной. Такая компоновка позволяла практически реализовать работоспособную конструкцию, но была не очень комфортна для пилота, особенно при длительных погружениях.



Автономный обитаемый подводный аппарат «Deep Flight-1» (1996 г.)

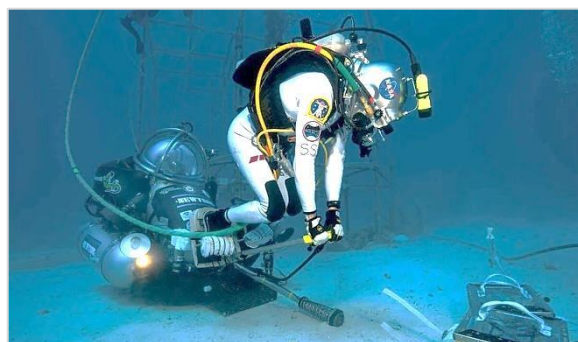
При разработке «DeepFlight Super Falcon» компания обратилась к опыту эксплуатации аппаратов «DeepWorker»: в основу конструкции нового подводного аппарата были положены два прочных корпуса «DeepWorker» вместе с системами жизнеобеспечения и прозрачными куполами, установленные друг за другом в диаметральной плоскости. В модельный ряд подводных аппаратов по проекту «Deep Flight», за исключением выше упомянутого, входят: DeepFlight I (демонстратор); Wet Flight (использовался при съемках телевизионного фильма «Dolphins: The Ride»); «DeepFlight II» (прототип, сконструированный в среде AutoCAD); «DeepFlight Aviator»; «DeepFlight Challenger» (разрабатывался для рекордного погружения Стива Фоскета (Steve Fossett) в самую глубокую

точку океана; «DeepFlight Merlin» и «DeepFlight Dragon». Судьбу проекта в целом и отдельных подводных аппаратов в настоящее время установить не удалось.



Автономный обитаемый подводный аппарат «Deep Flight Super Falcon»

Уникальная подводная техника, разработанная Филом Нюйтеном, совершенно неожиданно нашла свое место в программе подготовки американских и канадских астронавтов. В 2000-х годах Нюйттен и его команда обучали астронавтов пилотированию подводных аппаратов «DeepWorker» в рамках программы НАСА по моделированию операций в экстремальных условиях окружающей среды NEEMO. Это была программа по подготовке к высадке астронавтов на астероид или другое космическое тело. Транспортное средство, в котором космонавты должны были перемещаться по его поверхности, имитировали при помощи подводного аппарата «DeepWorker».



Подводный аппарат «DeepWorker» в программе NEEMO

Эта многолетний исследовательский проект направлен на накопление базы знаний, отработку инструментов и методов их использования в будущих пилотируемых полетах. В 2019 году

во время конференции NASA NEEEMO NXT на острове Каталина (Калифорния), компания Nuytco Research проводила тренировки астронавтов в ADS-1000 и подводном аппарате «DeepWorker-2000». В дополнение к стандартным тренировкам по программе NEEEMO в жестком скафандре Exosuit ADS был установлен новый дисплей для имитации условий внекорабельной деятельности астронавтов (EVA).

Отдельной сферой деятельности Фила Нюттена стала популяризация подводных исследований, что априори требовало умения работать с представителями средств массовой информации.

В 1984 году Фил впервые появился на обложке журнала National Geographic, в номере, посвященном экспедиции к затонувшему 21 августа 1853 года в 500 милях севернее Полярного круга судну «Breadalbane». Оно погибло во время поиска пропавшей полярной экспедиции Джона Франклина (John Franklin). Место гибели «Breadalbane» было обнаружено в августе 1980 года командой под руководством Джозефа Б. Макинниса (Joseph B. MacInnis) с помощью гидролокатора бокового обзора, буксируемого ледоколом «John A. Macdonald». Судно лежало на глубине 100 метров в миле к югу от острова Бичи (Beechey Island). Она лежала нетронутой на морском дне, две из трех ее мачт все еще стояли, а нос был направлен на восток. В ходе экспедиции с помощью телеуправляемого подводного аппарата было сделано более 1000 фотографий, в том числе в кормовой части судно обнаружен штурвал. В 1983 году штурвал был поднят и в настоящее время доступен для публики.

Погружения к месту кораблекрушения «Breadalbane» в тяжелейших арктических условиях справедливо сделали Фила Нюттена одним из главных героев этой экспедиции. Его участие в подводных экспедициях в различных точках Мирового Океана регулярно освещалось в таких известных журналах как «Reader's Digest», «Business Week», «Newsweek», «Time», «Popular Science», «Discovery», «Fortune» и «Scientific American», не говоря уже о десятках журналов о коммерческом и любительском дайвинге.

Кроме того, Фил активно участвовал в создании специальных фильмов и телепередач, основанных на разработанных им уникальных технологиях. Среди специальных программ, созданных для телевидения: «Происхождение человека» CBS, «Тайны моря» NBC, «Болевая точка» Walt Disney. Десятки специальных программ телекомпаний Канады, США, Европы

и Азии были подготовлены при непосредственном участии Нюттена.

Богатый опыт организации и выполнении глубоководных подводно-технических работ неизбежно привели Фила на телевидение и в киноиндустрию. Он хорошо знал легендарных Филиппа Кусто и Джеймса Кэмерона.

Фил был главным техническим консультантом фильма Кэмерона «Бездна» и предоставлял для съемок свои подводные аппараты и другое оборудование, а также консультировал съемки другого его фильма «Титаник», получившего премию «Оскар». Фил консультировал Камерона, который задумал провести первое в мире одиночное погружение человека на дно Марианской впадины на борту батискафа «Deepsea Challenger». Несмотря на ряд трудностей, этот проект завершился 12 марта 2012 успешным рекордным погружением.



Ф. Кусто, Ф. Нюттен и О. Чириков на технической базе «NuytcoResearch Ltd» 2015 г.

Портрет нашего героя будет неполным, если не упомянуть о его хобби: резьбе по дереву и коллекционировании деревянной скульптуры коренного населения Британской Колумбии.

Выросший в Вест-сайде Ванкувера, Фил заинтересовался искусством Северо-Западного побережья, изучая тотемные столбы в Стэнлипарке и посещая Ванкуверский музей. В возрасте 11 лет он узнал о своем происхождении от аборигенов по отцовской линии, что подогревало его интерес к изучению основ резьбы по дереву на Северо-Западном побережье. Он связался с известной художницей Эллен Нил (Ellen Neel), которая согласилась давать уроки Филу вместе со своими детьми. Впоследствии он познакомился с другими художниками, такими как Мунго Мартин (Mungo Martin), и Амос Доусон (Amos Dawson), которые оказали огромное влияние на его жизнь. Фил был предан сохранению культуры Северо-Западного побережья и создал копии многих ранних произведений искусства, часто по ранним рисункам и резьбе. Он был официально

усыновлен семьей Доусонов, которая относилась к роду Мамалиликулла (Mamalilikulla), жившего на Виллидж-Айленд. Здесь он получил имя Тлок-сум (Tlock-sum) – так коренные жители Канады называют рыбу породы «Красный люциан» [14 – 15].

В 1982 году Фил опубликовал монографию «Резчики тотемов» о мастерах резьбы по дереву Чарли Джеймсе, Эллен Нил и Мунго Мартине Ниле. Сам Фил был талантливым художником во многих жанрах: графике, живописи, резьбе по дереву и гравюре. Кроме художественного творчества он был страстным коллекционером. В его обширной коллекции не только авторские работы Чарли Джеймса, Эллен Нил и Мунго Мартина, но и работы художников от начала XIX века и наших дней: Роберта Дэвидсона, Бо Дика (*Beau Dick*), Джона Ливингстона (*John Livingston*), Дуга Кранмера (*Doug Cranmer*), Дона Смита (*Don Smith (Lelooska)*), Билла Рида (*Bill Reid*), Джо и Вилли Сиведов (*Joe, Willie Seaweed*), Дороти Грант (*Dorothy Grant*), Генри Хант (*Henry Hunt*) и других.



Работа Фила Нюйттена в традиционной технике коренных жителей Британской Колумбии: «Маска Цоноквы» (*Tsonokwa mask*) – резная и расписная деревянная маска с волосами, изображающая Дикую женщину из леса Дзунукву (*Dzunukwa*). 1996

Фил Нюйттен за свою многогранную и успешную деятельность получил общественное признание еще при жизни. Он был удостоен почетным докторскими степенями университетов Квинса, Ванкувера и Университета Саймона Фрейзера. Он также был почетным гражданином Ванкувера.



Работы Фила Нюйттена в традиционной технике коренных жителей Британской Колумбии – «Птица-громовежец и кит (*Thunderbird and whale*)» резной и раскрашенный деревянный тотемный столб, 1988 г. и «Ворон Хаматса (*Hamatsa Raven*), косатка-пожиратель медведей», резной и расписной деревянный тотемный столб. 1992 г.

В 1992 году Фил стал кавалером ордена Британской Колумбии за личный вклад в экономическое благополучие провинции, признание и поддержку культуры коренных народов, а также за то, что он сделал провинцию известной за ее пределами, являясь лидером в области высоких подводных технологий.

В 2016 году Фил Нюйттен был произведен в офицеры ордена Канады за свои инновации в области глубоководных исследований.

Фил был счастливо женат на своей школьной подруге Мэри и прожил с ней любви и согласия в течение 58 лет, до ее смерти в 2021 году. Он продолжал работать, изобретать и коллекционировать до последних дней своей жизни и умер в возрасте 81 года, оставив после себя дочь Вирджинию Росс (*Virginia Ross*) [2].

#### Библиографический список

1. Uno Langmann. NORTHWEST COAST COLLECTION OF PHIL NUYTTE. // Uno Langmann Limited | Fine Art and Antique Dealers – Vancouver. [Электронный ресурс]. URL: <https://jeanette-langmann.squarespace.com/phil-nuytten-northwest-collection-exhibition> (дата обращения: 14.05.2026).
2. Steve Weinman. Phil Nuytten, the deep-sea hardware wizard // <https://divernet.com/>. - URL: <https://divernet.com/world-dives/phil-nuytten-the-deep-sea-hardware-wizard/> (дата обращения: 15.05.2026). Gladys Johnsen. 50th anniversary of Second Narrows Bridge collapse / Gladys Johnsen, Cecil Damery //

[http://worksafebc.com/news\\_room/news\\_releases/2008/new\\_08\\_06\\_17.asp](http://worksafebc.com/news_room/news_releases/2008/new_08_06_17.asp). [Электронный ресурс]. URL: [https://web.archive.org/web/20100101222912/http://worksafebc.com/news\\_room/news\\_releases/2008/new\\_08\\_06\\_17.asp](https://web.archive.org/web/20100101222912/http://worksafebc.com/news_room/news_releases/2008/new_08_06_17.asp) (дата обращения: 14.05.2026).

3. Inventor, entrepreneur, explorer, President and founder of Nuytco Research Ltd and Can-Dive Services Ltd // <https://nuytco.com/>. [Электронный ресурс]. URL: <https://nuytco.com/history/phil-nuytten/> (дата обращения: 14.05.2026).

4. Virginia Ross. PHIL NUYTEN "Diving Pioneer." / Virginia Ross // <https://www.auas-nogi.org/>. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.auas-nogi.org/single-post/phil-nuytten-diving-pioneer> (дата обращения: 14.05.2026).

5. Boris Gaykovich. Нормобарические скафандры: история, применение и особенности работы с глубоководным снаряжением / Boris Gaykovich // <https://dtf.ru>. [Электронный ресурс]. URL: <https://dtf.ru/science/178342-normobaricheskie-skafandry-istoriya-primeneniye-i-osobennosti-raboty-s-glubokovodnym-snaryazheniem?ysclid=mn0jr8th647984139> (дата обращения: 14.05.2026).

6. Sample Military Projects // <https://oceanworks.com/>. [Электронный ресурс]. URL: [https://oceanworks.com/admin/sitefile/1/files/Pressurized-Rescue-Module-System%20\\_PRMS\\_\(1\).pdf](https://oceanworks.com/admin/sitefile/1/files/Pressurized-Rescue-Module-System%20_PRMS_(1).pdf) (дата обращения: 14.05.2026).

7. Jim Gibson. Pressurized Rescue Module System (PRMS) U.S. Navy's Future Submarine Rescue Vehicle / Jim Gibson, Jim English // <https://oceanworks.com/>. [Электронный ресурс]. URL: [https://oceanworks.com/admin/sitefile/1/files/Pressurized-Rescue-Module-System%20\\_PRMS\\_\(1\).pdf](https://oceanworks.com/admin/sitefile/1/files/Pressurized-Rescue-Module-System%20_PRMS_(1).pdf) (дата обращения: 14.05.2026).

8. «Дайвтехносервис» представляет автономный обитаемый подводный аппарат нового поколения // <https://www.korabel.ru>. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.korabel.ru/news/comments/dayvtehnoservis\\_predstavlyayet\\_avtonomniy\\_obitaemiy\\_podvodniy\\_appar](https://www.korabel.ru/news/comments/dayvtehnoservis_predstavlyayet_avtonomniy_obitaemiy_podvodniy_appar)

[at\\_novogo\\_pokoleniya.html](at_novogo_pokoleniya.html) (дата обращения: 14.05.2026).

9. Автономный обитаемый подводный аппарат «DeepWorker» (Глубинный рабочий). // <http://oosif.ru/>. [Электронный ресурс]. URL: [http://oosif.ru/gugikorabli-2?mode=album&album\\_id=86599102](http://oosif.ru/gugikorabli-2?mode=album&album_id=86599102) (дата обращения: 14.05.2026). ШГН

10. Observations on Deep Marine Structures: Florida Middle Ground, Pulley Ridge, and Howell Hook from the DeepWorker submersible, sustainable seas expedition, 2000 // <http://archive.rubicon-foundation.org/8963>. [Электронный ресурс]. URL: <https://web.archive.org/web/20120928042544/http://archive.rubicon-foundation.org/xmlui/handle/123456789/8963> (дата обращения: 14.05.2026).

11. «Летающая» подводная лодка // <https://old-nationalclass.ru/>. [Электронный ресурс]. URL: [https://old-nationalclass.ru/aboutyachting/aboutyachting\\_1034.html](https://old-nationalclass.ru/aboutyachting/aboutyachting_1034.html) (дата обращения: 14.05.2026).

12. В Калифорнии разработали субмарину, которая может «летать» под водой // <https://www.korabel.ru/>. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.korabel.ru/news/comments/v\\_kalifornii\\_razrabotali\\_submarinu\\_kotoraya\\_mozhet летат под водой.html](https://www.korabel.ru/news/comments/v_kalifornii_razrabotali_submarinu_kotoraya_mozhet летат под водой.html) (дата обращения: 14.05.2026).

13. NORTHWEST COAST COLLECTION OF PHIL NUYTEN // <https://jeanette-langmann.squarespace.com/>. [Электронный ресурс]. URL: <https://jeanette-langmann.squarespace.com/phil-nuytten-northwest-collection-exhibition> (дата обращения: 15.05.2026).

14. NORTHWEST COAST COLLECTION OF PHIL NUYTEN // <https://jeanette-langmann.squarespace.com/>. [Электронный ресурс]. URL: <https://static1.squarespace.com/static/589cdc4d3a04119f4ac9b0ec/t/65cd87334bdab86673906254/1707968309258/NUYTEN+PRESS+RELEASE+final.pdf> (дата обращения: 15.05.2026).

Дата поступления: 30.04.2026  
Решение о публикации: 20.05.2026

## АРТЕМИДА-2: ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВТОРОГО ЭТАПА АМЕРИКАНСКОЙ ЛУННОЙ ПРОГРАММЫ «АРТЕМИДА»

*Е. А. Трофимова*

*e-mail: vestnik@voenmeh.ru*

*Д. М. Охочинский*

*e-mail: okhochinskii\_dm@voenmeh.ru*

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

*В статье представлен обзор миссии «Артемиды-2» – второго этапа американской лунной программы «Артемиды» и потомка предыдущей лунной программы США «Аполлон». Рассмотрены история создания программы «Артемиды», ее отличия от «Артемиды-1» и программы «Аполлон». Описаны конструкции космического корабля «Орион» и ракеты-носителя SLS, технологии жизнеобеспечения и связи. Подробно изучены цели миссии, ее ход и возвращение экипажа на Землю. Рассказано об опытах, которые были проведены экипажем, его составе и будущих миссиях «Артемиды-3», «Артемиды-4» и «Артемиды-5». Сделан вывод о том, что программа «Артемиды» представляет собой не разовую высадку человека на Луну, а проект по созданию постоянной базы на поверхности спутника для долговременного пребывания и ежегодных полетов, что является подготовкой к дальнейшему освоению Марса.*

**Ключевые слова:** *Артемиды-2, освоение Луны, пилотируемая космонавтика, космические миссии, NASA, космический корабль «Орион», ракета-носитель SLS.*

**Для цитирования:** Трофимова Е. А., Охочинский Д. М. Артемиды-2: историко-технический обзор второго этапа американской лунной программы «Артемиды» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 61 – 69.

## ARTEMIS-2: A HISTORICAL AND TECHNICAL REVIEW OF THE SECOND STAGE OF THE AMERICAN LUNAR PROGRAM ARTEMIS

*E. A. Trofimova, D. M. Okhochinsky*

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

**Annotation:** *The article provides an overview of the Artemis-2 mission, the second stage of the American Artemis lunar program and a descendant of the previous US Apollo lunar program. The history of the creation of the Artemis program, its differences from Artemis-1 and the Apollo program are considered. The designs of the Orion spacecraft and the SLS launch vehicle, life support and communication technologies are described. The objectives of the mission, its progress and the return of the crew to Earth have been studied in detail. It describes the experiments conducted by the crew, its composition, and the future Artemis-3, Artemis-4, and Artemis-5 missions. It is concluded that the Artemis program is not a one-time landing of a man on the moon, but a project to create a permanent base on the surface of the satellite for long-term stay and annual flights, which is preparation for further exploration of Mars.*

**Keywords:** *Artemis-2, exploration of the Moon, manned astronautics, space missions, NASA, Orion spacecraft, SLS launch vehicle.*

For citation: Trofimova E. A., Okhochinsky D. M. Artemis-2: A Historical and Technical Review of the Second Stage of the American Lunar Program Artemis // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 61 – 69.

**Введение.** Одним из наиболее важных направлений научно-технического развития человечества является освоение космоса. Особый интерес представляет спутник нашей планеты Луна. После завершения программы «Аполлон» полеты на Луну были прекращены. Однако развитие технологий, прорывы в науке и интерес к освоению Марса сделали наш спутник снова приоритетной целью космических программ.

В наше время главной программой по освоению Луны является «Артемиды», реализуемая NASA вместе с частными компаниями и другими странами. Она способствует развитию технологий, международного сотрудничества и научных исследований, что послужит новым этапом в освоении космоса. Главной задачей поставлено создание устойчивой инфраструктуры для длительного пребывания человека на поверхности спутника. Программа рассматривается как подготовка для будущих пилотируемых миссий на Марс. Отдельное место занимает миссия «Артемиды-2», ставшая по-настоящему исторической, так как вернула человека к Луне после длительной паузы в освоении. Успешное выполнение данного полета имеет большое значение для дальнейшего развития пилотируемой космонавтики.

Целью данной статьи является описание истории создания программы «Артемиды» и перспектив будущих полетов, рассмотрение целей, хода миссии «Артемиды-2», конструкций космического корабля и ракеты-носителя, а также анализ отличий от предыдущей миссии и программы «Аполлон».

**История создания.** В первой половине 2010 года был разработан план пилотируемого полета космического корабля «Орион» с использованием системы Space Launch System (SLS) за пределы низкой околоземной орбиты. Предполагалось с его помощью захватить астероид и вывести его на орбиту вокруг Луны, а затем – приблизиться к объекту и взять образцы реголита. В апреле 2017 года программа была закрыта по бюджетным соображениям.

В то же время была учреждена программа полетов к Луне и ее исследований «Артемиды». В декабре того же года президент США Дональд Трамп подписал «Директиву № 1 о космической политике», предусматривавшую новую высадку человека на Луну. В конце 2018 года было завершено производство корпуса капсулы «Орион» для будущего пилотируемого полета.

16 ноября 2022 года с помощью ракеты SLS NASA успешно запустило «Орион» с тремя манекенами в рамках миссии «Артемиды-1». Ко-

рабль провел 25 дней на орбите Луны, а 11 декабря вернулся на Землю, приводнившись в Тихом океане.

**Отличие от миссии «Артемиды-1».** Самое главное отличие «Артемиды-2» от «Артемиды-1» состоит в наличии экипажа. Внутри космического корабля во время первой миссии вместо людей сидели манекены. На одного из них были установлены датчики радиации и перегрузок. Так, специалисты изучали влияние на человека длительного пребывания в космосе.

В техническом аспекте миссии также были внесены изменения.

Во-первых, была доработана система подачи топлива. В процессе предстартовой подготовки «Артемиды-1» были зафиксированы непредвиденные утечки, а также эпизоды возгорания травы и воздействия ураганного ветра. Полученные в результате этих испытаний данные позволили команде оптимизировать параметры давления, температуры и расхода топлива, что предотвратило возникновение утечек. Специалисты, работающие над разработкой ракеты SLS, также проводили детальный анализ узлов соединения топливопроводов с баками с целью минимизации вероятности утечек.

Во-вторых, были внесены изменения в мобильной пусковой установке. Во время старта миссии «Артемиды-1» у пусковой установки оторвались створки лифта, поэтому специалисты NASA укрепили все поврежденные элементы, в том числе трубки и противоударные экраны вокруг сопла.

В-третьих, была создана водяная система для стартовой площадки. Она нужна для того, чтобы защитить ракету SLS, космический корабль «Орион», мобильную пусковую установку и стартовую площадку от избыточного давления, которое возникает во время зажигания и взлета.

Кроме того, космический корабль «Орион» из программы «Артемиды-2» существенно отличается от того, что был в проекте «Артемиды-1». Внешне они выглядят почти одинаково, но внутри есть разница. В том корабле, который облетел Луну с манекенами на борту, системы жизнеобеспечения почти не было. В пилотируемом варианте установлены сложнейшие системы регенерации воздуха, контроля давления, баки с питьевой водой и туалет. Установлены полноценные сенсорные пульта управления, через которые командир и другие члены экипажа отдавали команды. Вместо пустого пространства появились четыре амортизирующих кресла.

В ходе миссии «Артемиды-1» вместе с «Орионом» в космос отправились десять экс-

периментальных «кубсатов», цели которых варьировались – от изучения космической погоды до поиска льда на Луне. Однако «кубсаты» Team Miles, OMOTENASHI и NEA Scout не вышли тогда на связь. «Кубсат» LunaHMar не сумел выполнить маневр и не вышел на орбиту вокруг Луны. «Кубсат» LunIR вышел на связь, но его сигнал оказался слабее, чем предполагалось.

В ходе «Артемиды-2» были также запущены спутники – «кубсаты», но их было всего 4 [1].

**Отличие от программы «Аполлон».** Программы «Аполлон» и «Артемиды» объединяет общая цель – освоение Луны, однако подходы к космическим исследованиям существенно отличаются.

«Аполлон» был программой времен холодной войны. Главной задачей была быстрая высадка человека на Луну для демонстрации технологического превосходства США. Космонавты высаживались на поверхность спутника, проводили исследования и возвращались на Землю с образцами грунта без создания постоянной базы. По сути, эта программа носила разовый характер.

«Артемиды» представляет собой долгосрочную международную программу, в которой участвует 61 страна. Главной задачей является создание базы на поверхности Луны для постоянного пребывания там человека. Планируются также ежегодные миссии. Все это должно стать подготовкой человека к полету на Марс. Данная программа уже не является строго национальным проектом США, а включает в себя сотрудничество многих стран и частных компаний.

Другим аспектом различий является техническая составляющая. В «Аполлоне» использовались ракета Saturn 5 и одноразовые корабли с лунным модулем.

В «Артемиде» применяются современные технологии, рассчитанные на многократное использование: ракета SLS, многоразовый корабль «Орион», станция «Gateway» и посадочные модули частных компаний, в том числе Starship.

В научных задачах также присутствует отличие. Программа «Аполлон» делала упор на сбор образцов и установку нескольких автоматических научных станций. В программе «Артемиды» планируется изучение ресурсов Луны, особенно водяного льда на Южном полюсе, тестирование технологий жизнеобеспечения и использование Луны как полигона для будущих межпланетных перелетов [2].

Таким образом, программа «Артемиды», в отличие от «Аполлона», направлена на созда-

ние устойчивой инфраструктуры для постоянного пребывания человека на Луне, что послужит тренировкой для будущих миссий на Марс.

**Космический корабль «Орион».** История космического корабля «Орион» начинается с разработанной в середине 2000-х годов космической программы «Constellation». Основными задачами были завершение строительства МКС и возвращение людей на Луну не позднее 2020 года с последующими полетами на Марс. Предполагалось построить абсолютно новые ракеты-носители, а также пилотируемый космический корабль. Он был создан и получил название «Орион». Однако «Constellation», по сути, развалилась из-за технических проблем, недостаточного финансирования и последствий мирового экономического кризиса. В 2009 году программу отменили по распоряжению администрации Барака Обамы.

Одним из уцелевших элементов программы стал «Орион». Долгое время оставалось неясным, где он будет использоваться. Изначально аппарат позиционировался как универсальный корабль, предназначенный и для доставки людей на околоземную орбиту, и для полетов в дальний космос. Когда снабжение МКС было отдано частным компаниям, единственным предназначением остались пилотируемые межпланетные миссии.

Разрабатывался также проект «астероидной» миссии, но с приходом к власти Дональда Трампа эти планы исчезли. Вместо них объявили о запуске новой космической программы «Артемиды», основная цель которой – возвращение людей на Луну с намерением создать там постоянную базу. В ней корабль «Орион» и пригодился.

Корабль «Орион» состоит из капсулы экипажа и служебного модуля. Капсула экипажа оснащена теплозащитой и рассчитана на пребывание четырех космонавтов в течение 21 дня свободного полета без стыковки с другими кораблями или орбитальными станциями. Масса капсулы составляет 10,4 тонны, а объем обитаемого пространства – 9 м<sup>3</sup>.

Служебный модуль создан на базе европейского грузового корабля ATV, который в прошлом использовался для снабжения МКС. В нем находятся двигатели, запасы воздуха и воды, а также аккумуляторные батареи и солнечные панели. Длина служебного модуля составляет 4 метра, масса в заправленном состоянии – около 15 тонн, из которых порядка 9 тонн составляет топливо для бортовых двигателей. Корабль оснащен системой аварийного спасения экипажа в виде установленной на го-

ловном обтекателе специальной твердотопливного ракетного двигателя. В случае аварии он должна «выдернуть» «Орион» и увести его на безопасное расстояние от аварийного носителя.

На борту корабля установлена система «Callisto», благодаря которой космонавты могли голосом «попросить» корабль изменить температуру в кабине или вывести данные о полете на экран. Впервые была испытана технология оптической связи O2O (Orion Artemis II Optical Communications System). Традиционная радиосвязь имеет ограничения по скорости передачи данных. Новая система использует инфракрасный лазер для отправки информации на Землю. Это позволило достичь скорости передачи до 260 Мбит/с на расстояние в 400 000 км. Такая пропускная способность необходима для передачи телеметрии в реальном времени и трансляции видео в разрешении 4К. Основная техническая сложность заключается в точности наведения: лазерный луч с орбиты Луны должен попасть точно в приемник на Земле, с учетом движения и планеты, и корабля [3].

#### **Ракета-носитель «Space Launch System».**

Ракета SLS – это сверхтяжелый носитель, созданный для вывода корабля «Орион» за пределы низкой околоземной орбиты. Разработка ракеты началась еще в 2011 году. В NASA обещали, что носитель будет готов к полетам к 2017 году, однако выяснилось, что создание сверхтяжелой ракеты – куда более сложная и дорогостоящая задача, нежели изначально предполагали инженеры. Повлияла на задержку и пандемия COVID-19. Сборка первого экземпляра SLS завершилась лишь летом 2021 года. Еще год ушел на проверки, устранение неполадок и доводку. Даже когда ракета, наконец, добралась до стартового стола, ее запуск еще несколько раз переносился.

Высота ракеты составляет 98,27 метра, а стартовая масса заправленного носителя – 2 604 тонны. Суммарная тяга на старте достигает 39 144 кН, что официально на 15% превышает показатели ракеты Saturn 5, отправлявшей людей на Луну в ходе программы «Аполлон».

Первая ступень ракеты SLS оснащена четырьмя жидкостными ракетными двигателями RS-25. Это модифицированные силовые агрегаты, которые ранее использовались в программе «Space Shuttle». Инженеры отобрали проверенные временем двигатели, так как для пилотируемой миссии, где жизнь экипажа является приоритетом, использование абсолютно новой двигательной установки сочли неоправданным риском. Двигатель с серийным номе-

ром № 2047 летал в космос 15 раз, включая доставку модуля «Destiny» на МКС в 2001 году. Двигатель № 2059 участвовал в последней миссии по ремонту телескопа «Хаббл», а № 2061 поднимал шаттл «Endeavour» в его финальный полет. Лишь № 2062 – единственный новый двигатель, собранный из запасных частей эпохи шаттлов. Для SLS их форсировали: если на шаттлах они работали на уровне тяги 104,5%, то теперь штатный режим повышен до 109%. При этом изменился и режим эксплуатации. В программе «Space Shuttle» эти двигатели возвращались на Землю, проходили техническое обслуживание и использовались снова. В программе «Артемиды» они стали одноразовыми. После вывода ракеты в космос центральный блок падает в океан и разрушается. [3]

**Цели «Артемиды-2».** Перед полетом были поставлены следующие цели [4]:

1. Проверка навигации и управление кораблём «Орион» на расстояниях, где сигнал от Земли идёт больше секунды;
2. Совершение серии манёвров вокруг Луны и проверка систем связи в тени спутника;
3. Тестирование систем жизнеобеспечения вдали от Земли;
4. Измерение уровня облучения по пути до Луны и обратно;
5. Создание снимков Луны и Земли, включая съёмку в ультрафиолете и инфракрасном диапазоне;
6. Проверка процедур возвращения с лунной орбиты на Землю: работа теплового экрана, парашютов и процесс приводнения.

**Ход миссии.** Первоначально старт миссии «Артемиды-2» планировался на начало февраля 2026 года. Однако, из-за зимнего шторма в Северной Америке, подготовка к запуску была задержана. 18 января 2026 года ракета SLS с капсулой «Орион» и стартовая башня были перемещены на стартовый комплекс 39В Космического центра имени Дж. Кеннеди, расположенного во Флориде. Генеральная репетиция обратного отсчета прошла 2 февраля 2026 года. После нее NASA объявило о переносе запуска на март из-за утечки жидкого водорода во время имитации обратного отсчета. Кроме того, потребовалась замена клапана люка командного модуля «Орион». Вторая, успешная генеральная репетиция состоялась 19 февраля 2026 года, но 21 февраля возникла проблема с подачей гелия, что привело к возвращению ракеты в здание вертикальной сборки и переносу запуска на апрель.

Запуск, в итоге, состоялся 1 апреля 2026 года в 18:35 по восточному времени США (01:35 по московскому времени). Примерно

через шесть минут после запуска ускорители упали в Атлантический океан. После приблизительно восьми минут работы первая ступень ракеты-носителя отделилась, выведя космический корабль «Орион» на высокоэллиптическую орбиту. Апогей этой орбиты достиг около 2300 километров, что примерно в пять раз превышает высоту орбиты Международной космической станции.

Основная ступень затем совершила сходение с орбиты и разрушилась при вхождении в плотные слои атмосферы над акваторией Тихого океана.

Сразу после прекращения работы основного двигателя экипаж начал настройку и проверку критически важных систем жизнеобеспечения на борту. Все системы были признаны работоспособными, что позволило руководителям миссии принять решение о включении двигателя малой тяги. Примерно через 50 минут после старта, в момент достижения апогея, этот маневр был выполнен с целью повышения перигея орбиты «Ориона». Примерно через час после достижения нового перигея, космический корабль провел 15-минутный маневр, результатом которого стало увеличение апогея до 71 000 км, что позволило выйти на высокоэллиптическую орбиту с периодом обращения 23,5 часа. Это был первый случай, когда космический корабль с экипажем вышел на высокоэллиптическую орбиту, не направляясь напрямую к Луне.

После этого манёвра, в ходе которого было израсходовано почти все топливо в системе сближения и стыковки, «Орион» отделился от верхней ступени. Затем экипаж провел демонстрацию операций на сближении, используя систему сближения и стыковки в качестве цели. В течение примерно 70 минут было произведено ручное управление космическим кораблем и выполнена серия маневров, чтобы оценить управляемость и отработать технику будущих стыковочных операций.

После завершения необходимых работ, команда адаптировала кабину для космического полета. Они установили маховиковый тренажер, который использовался для проведения стресс-теста системы жизнеобеспечения. В ходе теста экипаж выполнял как аэробные, так и силовые упражнения.

Первый цикл сна был разбит на два четырехчасовых интервала, прерываемых для наблюдения за 43-секундным включением двигателя Европейского служебного модуля. Это было необходимо для повышения перигея корабля и подготовки к транслунному маневру. После включения двигателя космонавты воз-

обновили сон, пока специалисты NASA проводили проверку систем корабля перед одобрением маневра. На вторые сутки космический аппарат «Орион» осуществил пятиминутное включение основного двигателя AJ10. Это стало единственным применением главного двигателя в ходе всей миссии, поскольку дальнейшие коррекции траектории осуществлялись с использованием восьми вспомогательных двигателей R-4D.

Вследствие этого маневра «Орион» был выведен на траекторию свободного возвращения, огибающую Луну. На третий день полета у экипажа возникла проблема со встроенным космическим туалетом, которая была быстро решена. На четвертый день полета члены экипажа по очереди вручную управляли космическим аппаратом. В течение 41 минуты они тестировали два режима управления двигателями, чтобы предоставить инженерам дополнительные данные и информацию о маневренности космического аппарата.

На пятый день полета «Орион» совершил 17-тисекундный маневр для коррекции траектории отлета с целью уточнения курса к Луне. Из трех запланированных маневров был выполнен только этот. Экипаж также протестировал системы жизнеобеспечения «Ориона» и связался с центром управления полетами, чтобы обсудить цели для наблюдения и фотосъемки во время пролёта и доработать методы наблюдения.

На шестой день своего путешествия «Орион» приблизился к Луне, войдя в сферу ее притяжения. 6 апреля, в 23:00 по всемирному времени, космический корабль пролетел на расстоянии примерно 6545 километров от обратной стороны Луны. Это стало историческим моментом, поскольку «Орион» установил новый рекорд дальности от Земли, достигнув 406 771 километра и оставив позади рекорда «Аполлона-13» в 400 171 километр.

Как и ожидалось, во время пролета за Лунной, связь с кораблем временно прервалась на 40 минут. Во время этого облета экипаж «Ориона» обнаружил два новых кратера, которым они предложили дать имена «Integrity» (в честь своего космического корабля) и «Carroll» (в память о жене Уайзмана, которая ушла из жизни от рака в 2020 году). Также экипаж запечатлел 57-минутное солнечное затмение. Они наблюдали солнечную корону и даже зафиксировали «вспышки от столкновений» метеоритов с темной стороной Луны. Помимо короны, взору открылись звезды и планеты, включая Венеру, Марс, Сатурн и Меркурий, а также земное сияние, освещавшее Луну [5].

На седьмой день миссии «Орион» покинул орбиту Луны. Экипаж установил 15-минутную связь с коллегами с Международной космической станции. Этот момент ознаменовал рекордное расстояние между людьми в космосе. Остаток дня был посвящен отдыху и подготовке к финальному этапу возвращения. Завершился день кратковременным включением двигателя для коррекции курса, продлившимся 15 секунд.

На восьмой день полета было принято решение отменить запланированное ручное тестирование системы управления. Вместо этого, специалисты на Земле сосредоточились на изучении двигательной установки «Ориона», что позволило инженерам обнаружить незначительную утечку гелия на борту корабля и проанализировать его работу в условиях космического полета. Несмотря на то, что утечка не представляла угрозы, полученные данные в дальнейшем будут использованы для усовершенствования двигателей в будущих полетах программы «Артемида». Также было решено не проводить запланированную демонстрацию эффективности радиационной защиты космического корабля.

На девятый день полета «Орион» совершил 9-секундный маневр по коррекции траектории, чтобы уточнить маршрут возвращения на Землю. Остаток дня экипаж посвятил подготовке к возвращению на Землю: укладке оборудования, установке кресел и повторению процедур входа в атмосферу перед приводнением.

На десятый день полета «Орион» совершил 8-секундный маневр для коррекции траектории – это был последний запуск двигателя малой тяги перед его отделением перед возвращением в атмосферу. После отделения двигателя модуля с экипажем работали в течение 19 секунд, чтобы оттолкнуть его от двигателя малой тяги и придать ему нужный угол для входа в атмосферу.

Приводнение произошло 11 апреля 2026 года в 00:07 по всемирному времени в Тихом океане к юго-западу от Сан-Диего, где ВМС США вернули экипаж. Это стало первой миссией NASA с экипажем, которая была возвращена военно-морским флотом со времен экспериментального проекта «Аполлон» – «Союз» (ЭПАС) в 1975 году.

После приводнения NASA сообщило о проблемах со связью между «Орионом» и спасательными командами, из-за которых они не могли приблизиться к космическому кораблю. Когда связь была восстановлена, совместная команда NASA и ВМС приблизилась к капсуле на надувных лодках. Члены экипажа

по очереди выбрались из капсулы на плот, откуда их подняли на борт вертолетов. Вертолеты доставили астронавтов на авианосец «Джон П. Мурта», где их отвезли в медицинский отсек для послеполетного обследования.

Космический корабль был поднят на палубу и доставлен на военно-морскую базу в Сан-Диего, а затем перевезен в Космический центр Кеннеди для осмотра, извлечения данных, ремонта и послеполетной обработки.

Воздушная поддержка осуществлялась с помощью модифицированного самолета NASA Martin RB-57F Canberra, который вел видеосъемку приземления и эвакуации с большой высоты, и Cessna 208 Caravan, который в режиме реального времени транслировал видео с места приводнения. Вертолеты VMC Sikorsky MH-60S Seahawk обеспечивали съемку и эвакуацию [6].

**Результаты полета.** В итоге, были достигнуты следующие результаты:

1. Впервые в истории пилотируемых космических полетов была осуществлена комплексная проверка функциональности космического корабля «Орион» в условиях реальной миссии. Все ключевые системы, включая системы жизнеобеспечения, связи, навигации и терморегуляции, продемонстрировали безупречную работу при нахождении на борту экипажа и достижении лунных дистанций. Данное испытание стало первым успешным тестом такого масштаба.

2. Проведены успешные испытания передовых технологий, включая оптическую лазерную связь, спутники формата CubeSat, ручное управление аппаратом и режим свободной траектории возвращения. В ходе серии демонстрационных полетов экипаж осуществлял непосредственное управление космическим кораблем, что позволило оценить его маневренность и собрать ценные данные. Эти сведения будут применены для разработки будущих процедур сближения и стыковки с пилотируемыми посадочными модулями в рамках миссий программы «Артемида-3» и последующих [7].

3. Установлен новый рекорд удаления человека от Земли – 406 771 км. Миссия «Артемида-2» пролетела примерно на 6600 км дальше, чем «Аполлон-13».

4. Экипаж активно участвовал в научных экспериментах, направленных на подготовку будущих лунных миссий и освоение Марса. Среди них – исследование AVATAR, изучающее воздействие микрогравитации и космической радиации на человеческие ткани. Были собраны ценные данные о влиянии дальнего космоса на здоровье человека, включая радиа-

ционное облучение, изменения иммунных биомаркеров, а также показатели сна и физической активности в условиях изоляции. Эти результаты имеют решающее значение для планирования длительных космических полётов.

5. В ходе пролета мимо Луны 6 апреля 2026 года экипаж миссии «Орион» сделал более 7000 изображений лунной поверхности и уникального солнечного затмения, когда Луна полностью скрыла Солнце с их точки обзора. Полученные снимки демонстрируют захватывающие виды восхода и захода Земли, детали ударных кратеров, следы древних лавовых потоков, а также нашу галактику, трещины на поверхности Луны и разнообразные цветовые оттенки лунного рельефа.

6. Впервые в истории человечества удалось получить детальные наблюдения обратной стороны Луны с близкого расстояния. Космонавты смогли зафиксировать нюансы цвета, текстуры и рельефа, которые зачастую ускользают от роботизированных аппаратов. Особое внимание было уделено топографии вдоль терминатора – линии, разделяющей лунный день и ночь. Здесь низкое Солнце создает длинные тени, имитируя условия освещения в районе Южного полюса, где планируется высадка в 2028 году. Экипаж также внёс предложения по наименованию двух кратеров и зафиксировал метеоритные вспышки на тёмной стороне Луны. Собранная информация станет ценным подспорьем для будущих миссий.

7. Капсула «Артемиды-2» входила в атмосферу Земли на скорости 38 400 км/ч, лишь немного уступив абсолютному рекорду «Аполлона-10» 1969 года (39 938 км/ч). Температура воздуха вокруг капсулы при этом превышала 10 000 °С. Термозащитный щит капсулы при этом прошёл проверку на прочность (у предыдущей миссии были с ним проблемы) [8].

**Экипаж корабля.** Облетели Луну четыре космонавта:

1. Командир *Рид Уайзмен*, 50 лет – летчик-испытатель ВМС, который провел 165 дней на МКС, а также руководил Офисом космонавтов. Он известен тем, что первым начал вести соцсети с орбиты. Однако за его улыбкой стоит трагедия: его жена умерла от рака, и он один растит двух дочерей-подростков. Перед стартом он сказал им: *«Вот завещание, вот документы. Если что-то случится, вы знаете, что делать»*.

2. Пилот *Виктор Гловер*, 49 лет – капитан ВМС. Он был пилотом первой операционной миссии SpaceX «Crew Dragon» на МКС. Он стал первым афроамериканцем, который отправился к Луне.

3. Специалист миссии *Кристина Кук*, 47 лет – инженер-электрик. Она работала в Антарктиде на станциях Южного полюса и имеет рекорд среди женщин по длительности непрерывного пребывания в космосе – 328 дней. Она участвовала в первом полностью женском выходе в открытый космос. Теперь она первая женщина, покинувшая околоземную орбиту. Когда Кристина была маленькой, на ее стене висел плакат с фотографией Земли из космоса. Узнав, что снимок сделал человек, а не автомат, она сказала: *«Я тоже так хочу»*. И она сделала это.

4. *Джереми Хансен*, 50 лет – полковник Королевских ВВС Канады, летчик-истребитель. Для него это был первый полет в космос. До этого он много лет работал в Центре управления и готовил других космонавтов. Он стал первым канадцем и первым не американцем, который полетел к Луне [4].

**Будущие полеты по программе.** В середине 2027 года ожидается старт миссии «Артемиды-3». Её главная задача – отработка процедуры стыковки космического корабля «Орион» с лунными посадочными аппаратами. Для этой цели будут задействована система Starship от SpaceX или Blue Moon, разработанный Blue Origin.

В 2028 году запланирована миссия «Артемиды-4». Эта экспедиция ознаменует собой первое возвращение космонавтов на поверхность Луны в XXI веке. Местом посадки выбран Южный полюс спутника Земли. Этот регион считается стратегически важным для создания долговременного присутствия человека благодаря потенциальным запасам водяного льда.

К концу 2028 года намечена миссия «Артемиды-5». Она предполагает вторую высадку астронавтов и начало работ по возведению постоянной лунной базы. После этого NASA планирует осуществлять регулярные экспедиции с высадкой на Луну, ориентировочно, раз в год [2].

Таким образом, программа «Артемиды» предполагает создание устойчивого присутствия человека на Луне к началу 2030-х годов. Это послужит промежуточным этапом перед пилотируемыми экспедициями на Марс.

#### **Дополнительная информация.**

1. Программа «Артемиды» названа в честь древнегреческой богини охоты, плодородия и Луны Артемиды. Она – сестра древнегреческого бога Аполлона, в честь которого была названа предыдущая лунная программа США, что указывает на преемственность.

2. Незадолго до старта агентство впервые официально разрешило экипажу брать с собой

личные смартфоны в полет за пределы околоземной орбиты. В сети появились ролики, где Виктор Гловер и Кристина Кук перебрасываются айфонами в кабине, проверяя их стабилизацию в условиях нулевой гравитации. Локального Wi-Fi с выходом в интернет внутри «Ориона» не было, и все данные шли через специальную космическую связь NASA. Смартфоны работали в офлайн-режиме.

3. Ограничения по весу космического корабля «Орион» не позволяли брать на борт значительные объёмы воды. Для решения этой проблемы применялась система замкнутого цикла, которая собирала и повторно использовала всю имеющуюся на корабле влагу. Она включает в себя конденсат от дыхания экипажа, пот и другие жидкие отходы. После многоступенчатой очистки, включающей фильтрацию и химическую обработку, вода становилась пригодной для питья.

4. Одной из главных угроз для здоровья экипажа являются солнечные вспышки. Свинцовая защита сделала бы корабль слишком тяжёлым для запуска, поэтому инженеры разработали иное решение. В случае получения предупреждения о солнечной активности экипаж должен был создать временное укрытие в центральной части корабля. В качестве защитного материала используются имеющиеся на борту грузы – мешки с провизией, запасы воды и оборудование. Вода и продукты питания содержат много водорода, который эффективно задерживает заряженные частицы. Астронавты должны были бы построить из этих материалов плотную стену вокруг своих кресел и оставаться внутри этого укрытия до тех пор, пока уровень радиации не снизится.

5. Все миссии NASA имеют собственную символику и индикаторы невесомости. Для миссии «Артемида-2» было решено, что индикатор одновременно будет являться и талисманом. Конкурс на создание был объявлен 7 марта 2025 года. Победителем стал 8-летний Лукас Йе из Калифорнии. Мягкая игрушка изображает улыбающуюся Луну в бейсболке. На козырьке бейсболки, выполненном в темно-синем цвете, красуются звёзды созвездия Ориона, что перекликается с названием корабля. Сама бейсболка украшена изображением Земли с континентами и океанами, а также ракетами, летящими к звёздам. Одна из ракет символизирует программу «Аполлон», другая – «Артемида». Этот талисман, получивший название «Райз», вдохновлён знаменитой фотографией «Восход Земли», сделанной Уильямом Андерсом во время миссии «Аполлон-8». На обратной стороне игрушки присутствует маленький

отпечаток ступни Нила Армстронга, как дань уважения высадке «Аполлона-11» на Луну. В застегивающийся на молнию кармашек игрушки была вставлена SD-карта, содержащая цифровые фотографии 25 финалистов конкурса, а также имена более чем 5,6 миллионов человек, которые заполнили онлайн-форму на сайте NASA, получив сувенирные электронные посадочные талоны на борт «Ориона».

6. Во время прямого эфира космического агентства в кадр случайно попала банка с шоколадной пастой и узнаваемым логотипом «Nutella». В социальных сетях люди начали обсуждать стоимость такой рекламной интеграции. Однако официальные представители NASA быстро опровергли предположения, заявив, что это вовсе не скрытая реклама, а один из самых любимых продуктов американских космонавтов в космосе. «Nutella» действительно давно пользуется спросом на МКС, так как её удобно употреблять в условиях невесомости. В ответ в официальных аккаунтах «Nutella» появилась с юмором написанная публикация: «Для меня большая честь отправляться дальше любых распространений в истории, распространяя улыбки на новые высоты».

**Заключение.** Программа «Артемида» стала новым этапом развития пилотируемой космонавтики. В отличие от «Аполлона» современная лунная программа NASA направлена на создание условий для долговременного пребывания человека на Луне и подготовку для будущих полётов на Марс. Особое значение имеет миссия «Артемида-2», которая стала первым пилотируемым облётом Луны со времён завершения программы «Аполлон». В ходе миссии были проверены системы жизнеобеспечения, связи и безопасности, проведены испытания космического корабля «Орион» и ракеты-носителя SLS. Полученные результаты проверок и выполненные научные задачи позволят NASA подготовиться к следующим этапам программы и усовершенствовать научные знания о Луне.

Результаты миссии «Артемида-2» подтвердили возможность осуществления длительных пилотируемых полётов за пределами околоземной орбиты с использованием современных технологий. Были успешно испытаны космический корабль «Орион», ракета-носитель SLS, системы жизнеобеспечения, связи и навигации в дальнем космосе.

Экипаж облетел Луну и выполнил научные задачи, проверил ручное управление кораблём и отработал процедуру возвращения на Землю. Данные показали эффективность модернизаций, сделанных после миссии «Артемида-1». Несмотря на технические неполадки в ходе миссии

(утечку гелия и сбой в работе туалета) миссия подтвердила готовность NASA к дальнейшим этапам программы.

**Публикуется по решению Молодежного исторического клуба БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**

#### Библиографический список

1. Artemis I // NASA. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/mission/artemis-i/> (дата обращения: 12.05.2026).

2. Moon to Mars | NASA's Artemis Program // NASA [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/humans-in-space/artemis/> (дата обращения: 12.05.2026).

3. К Луне и обратно. Всё о миссии Artemis I и лунных планах NASA. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mirf.ru/science/k-lune-i-obratno-vsyo-o-missii-artemis-i-i-lunnyh-planah-nasa> (дата обращения: 13.05.2026).

4. Artemis II: NASA's First Crewed Lunar Flyby in 50 Years. // NASA. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/mission/artemis-ii/> (дата обращения: 13.05.2026).

5. ESA-Artemis II [Электронный ресурс]. URL: [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Orion/Artemis\\_II](https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Orion/Artemis_II) (дата обращения: 16.05.2026)

6. Artemis II: Destination Moon. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/missions/artemis-ii/> (дата обращения: 16.05.2026).

7. Witze, A. Artemis 2 mission is about to fly humans to the Moon – here's the science they'll do: Статья / A. Witze, 2026.

8. Artemis II Science [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/humans-in-space/artemis-ii-science/> (дата обращения: 18.05.2026).

Дата поступления: 05.05.2026  
Решение о публикации: 25.05.2026

# ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 623.412.6 (091)

## ПРОМЫШЛЕННОСТЬ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА У ИСТОКОВ ПОИЗВОДСТВА БРОНЕТЕХНИКИ

**А. Н. Щерба<sup>1</sup>**

*д-р историч. наук, профессор*  
e-mail: a.n.sherba@mail.ru

**Е. В. Шалонов<sup>2</sup>**

*канд. военных наук, доцент*  
e-mail: vka@mil.ru

<sup>1</sup>*Научно-исследовательский институт (военной истории)  
Военной академии Генерального штаба Вооруженных сил РФ*

<sup>2</sup>*Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского, Санкт-Петербург*

*В статье освещаются вопросы, связанные со становлением и развитием производства бронированной техники на предприятиях Санкт-Петербурга (Петрограда) в начале XX века. В данный период промышленность города первой в России начала бронировать поезда, а затем и различные образцы автомобильной техники. В годы Первой мировой войны различные предприятия города поставили в боевые части действующей армии сотни единиц колесной и полугусеничной бронированной техники, в которой крайне нуждалась русская армия. Ведущие позиции в деле разработки и производства бронетехники принадлежали известным флагманам индустрии города и России – Ижорскому и Путиловскому заводам.*

**Ключевые слова:** *Ижорский завод, Путиловский завод, панцирные автомобили, бронетехника, броневые автомобили, полугусеничные броневые автомобили.*

**Для цитирования:** Щерба А. Н., Шалонов Е. В. Промышленность Санкт-Петербурга у истоков производства бронетехники // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 70 – 77.

## ST. PETERSBURG'S INDUSTRY AT THE ORIGINS OF ARMORED VEHICLE PRODUCTION

**A. N. Shcherba<sup>1</sup>, E. V. Shalov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Scientific Research Institute (Military History)  
Military Academy of the General Staff of the Russian Armed Forces*

<sup>2</sup>*Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky*

**Abstract:** *The article covers issues related to the formation and development of the production of armored vehicles at the enterprises of St. Petersburg (Petrograd) in the early 20th century. During this period, the city's industry was the first in Russia to begin armoring trains, and later various types of automotive equipment. During the First World War, various enterprises in the city supplied hundreds of wheeled and semi-tracked armored vehicles to the active army, which was in dire need of such equipment. The leading positions in the development and production of armored vehicles were held by the well-known flagships of the city's and Russia's industry: the Izhora and Putilov factories.*

**Keywords:** *Izhora Plant, Putilov Plant, armored vehicles, armored equipment, armored cars, and half-track armored vehicles.*

**For citation:** Shcherba A. N., Shalov E. V. St. Petersburg's industry at the origins of armored vehicle production // // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 70 – 77.

На протяжении многих тысячелетий главной ударной силой в вооруженной борьбе являлась кавалерия. Появление в начале XX века автоматического оружия и скорострельных артиллерийских орудий значительно снизило эффективность боевого применения конницы. Все это, практически, предопределило появление на полях сражений принципиально нового и быстро ставшего наиболее мощным средством вооруженной борьбы – бронированной техники.

Первыми бронированию подверглись поезда. В России подобная попытка была предпринята во время боксерского восстания в Китае. С целью защиты своих коммуникаций правление Китайско-Восточной железной дороги (КВЖД) разработало проект бронепоезда. Заказ на его изготовление был выдан одному из флагманов промышленности Санкт-Петербурга – Путиловскому заводу, где были изготовлены металлические конструкции для бронирования 15 железнодорожных платформ. В 1901 году их доставили в Маньчжурию, но война закончилась и платформы пришлось сдать на склад. Тем не менее, ценный производственный опыт, приобретенный в процессе этих работ, пригодился в будущем [1, с. 22–23]. До Первой мировой войны на Дальнем Востоке службу по охране рубежей России несли 3 бронепоезда [2, с. 261].

Быстрый прогресс автомобильной техники и успешное применение автомобилей в качестве транспортного средства побуждали отечественных военных теоретиков делать новые смелые выводы о возможных перспективах использования автомобиля в военном деле. В 1911 году была опубликована книга выпускника Императорской Николаевской военной академии 1903 года, штаб-офицера заведующего обучающимися в Императорской Николаевской военной академии офицерами, полковника В. А. Златолинского<sup>1</sup>. Это был первый труд, в котором была предпринята попытка серьезного анализа возможных перспектив использования автомобильной техники в военном деле.

В своей книге В. А. Златолинский утверждает, что автомобили показали свою эффективность как транспортное средство, но их можно использовать гораздо шире. В частности, для доставки донесений, как санитарные машины, походные кухни, прожекторные, телеграфные станции и т. д. Но автор не ограничивается лишь

<sup>1</sup> **Златолинский Владимир Александрович** (1867–1941) – окончил Нижегородский кадетский корпус, 2-е Константиновское военное училище и Императорскую Николаевскую военную академию, участник Первой мировой войны, после окончания которой добровольно вступил в РККА, полковник.

этим и выдвигает предположение, что в ближайшем будущем автомобиля можно будет использовать, как боевые единицы, оснащенные пулеметами и легкими пушками, открытые или бронированные сталеникелевыми листами в 3-мм толщиной [3, с. 315].

Затем, на страницах журнала «Известия Императорской Николаевской военной академии» была опубликована статья преподавателя академии, полковника В. Г. Болдырева<sup>2</sup>, в которой были достаточно детально разработаны проблемы тактического применения автомобилей. В материалах данной статьи впервые давалась классификация типов автомобилей на пассажирские, грузовые и специальные. При этом в составе последних выделялась первая группа, которая называлась «Панцирные автомобили для пулеметов и орудий и для перевозки боевых снарядов» [4, с. 273, 281, 287, 292].

Далее в статье давалась краткая характеристика панцирного (броневоего) автомобиля, который отдельные авторы также называли боевым автомобилем или «боевой повозкой». По мнению автора, он должен быть изготовлен на базе грузового автомобиля с мотором мощностью не менее 40 лошадиных сил. В. Г. Болдырев, развивая идеи В. А. Златолинского, также предлагал осуществлять его бронирование сталеникелевыми листами. Артиллерийское орудие или пулемет должны помещаться в задней части автомобиля в специальном вращающемся куполе, что, в условиях боевых действий, должно обеспечить круговой обстрел [4, с. 273].

Быстрое совершенствование автомобильной техники в начале XX века вызвало к жизни попытки создания бронированных автомобилей, как маневренного средства вооруженной борьбы. Такие попытки предпринимались во многих странах мира, в том числе и в России. Первая бронированная машина была спроектирована подьесаулом М. А. Накашидзе<sup>3</sup> во время Рус-

<sup>2</sup> **Болдырев Василий Георгиевич** (1875–1933) – выпускник Военно-топографического училища, участник Русско-японской войны. С 1911 г. преподавал в Императорской Николаевской военной академии Генерального штаба, где защитил диссертацию на тему «Атака укрепленных позиций», после чего был назначен экстраординарным профессором.

<sup>3</sup> **Накашидзе Михаил Александрович** (1873–1906) – выходец из старинного грузинского княжеского рода Накашидзе, сын генерала от кавалерии А.Д. Накашидзе. Добровольцем в чине казачьего подьесаула принимал участие в Русско-японской войне 1904–1905 гг. В 1904–1906 гг. организовал постройку первого русского броневедомокола. Трагически погиб в результате взрыва на Аптекарском острове – организованного эсерами с целью

ско-японской войны в 1904 году. Испытания этой боевой машины проводились на полигоне стрелковой офицерской школы в Ораниенбауме перед специальной комиссией и под наблюдением начальника школы Н. М. Филатова<sup>4</sup>. По результатам испытаний комиссией был сделан положительный отзыв и, в частности, было отмечено, что подобной технике может принадлежать большое будущее [5, с. 29].

Бронеавтомобиль имел клепаные корпус и башню из хромоникелевой брони толщиной 4,5 мм. Приборами наблюдения служили смотровые щели и перископ. По бокам машины имелось 4 окна, которые закрывались бронелистами. Башня опиралась на колонну, установленную на полу боевого отделения. При помощи ходового винта башня поднималась и могла вращаться на 360 градусов. Бронеавтомобиль вооружался 8-мм пулеметом «Гочкис», который устанавливался в башне [5, с. 29].

По утверждению некоторых современных исследователей броневик был изготовлен во Франции фирмой «Шаррон Жирандо и Вуа» при участии М.А. Накашидзе и доставлен в Россию по инициативе вышеупомянутого популяризатора автомобильной техники. Испытания новинки поручили специально созданной для этого комиссии Главного артиллерийского управления. В период с 22 марта по 29 мая 1906 года бронеавтомобиль совершил несколько пробегов в окрестностях Санкт-Петербурга. Также были проведены испытания стрельбой его брони на Ружейном полигоне Офицерской стрелковой школы в Ораниенбауме.

По итогам испытаний, комиссия сделала вывод о том, что в данном виде бронеавтомобиль не пригоден для эксплуатации и применения в русской армии. К сожалению, многогранная работа М. А. Накашидзе в области развития бронетехники оборвалась после его трагической гибели 12 августа 1906 года и вместе с ним погибли все чертежи и прочие документы, относящиеся к его изобретению [6].

---

покушения на премьер-министра России П. А. Столыпина 25 августа 1906 года.

<sup>4</sup> **Филатов Николай Михайлович** (1862–1932) – российский и советский военный деятель, специалист по стрелковому оружию, конструктор бронетехники. С 1904 г. – начальник Ружейного полигона офицерской стрелковой школы, с 1914 г. начальник Офицерской стрелковой школы. Активно содействовал работам отечественных конструкторов оружия: В.Г. Федорову, Ф.В. Токареву, В.А. Дегтяреву и др. Как признанный авторитет приглашался для консультаций в ряд зарубежных стран, генерал-майор.

Тем не менее, появление данного первого бронированного автомобиля трудно переоценить. В ходе его изготовления и испытаний был накоплен первоначальный и очень ценный технический опыт. Впоследствии данная машина стала образцом классической компоновки большинства бронемашин того времени и не только русских, но и французских и немецких.

В 1912 году в составе русской армии находились «панцирные (броневые) автомобили». Военные специалисты того времени так характеризовали их: *«Панцирный (броневой) автомобиль является, так сказать, боевым автомобилем, «боевой повозкой»; имеет устройство обыкновенного грузовика с мотором не менее 40 лошадиных сил. Броня, обыкновенно, из сталеникелевых листов 3 миллиметра толщины. Орудие или пулемет помещается преимущественно в задней части автомобиля, представляющей вид вращающегося купола и допускающего обстрел по всему горизонту. <...>. Существенным недостатком панцирных автомобилей, мешающим их широкому применению, является недостаточная их быстрота и подвижность; кроме того, внутри автомобиля невыносимая жара и пыль, среди которых приходится работать 4–6 человекам прислуги»* [4, с. 273].

Тяжелые позиционные бои на полях Первой мировой войны стали мощным стимулом к активизации работ по бронированию техники. Отечественной промышленности удалось, достаточно быстро, освоить производство нескольких моделей колесных и полугусеничных (полутанк) бронеавтомобилей различных типов. Пионером, в данной области явилась военная промышленность Санкт-Петербурга (Петрограда). Россия применяла бронеавтомобили более активно, нежели любая из воюющих держав. Это имело свои объективные причины так как, наши войска имели несравненно более растянутый фронт, где целесообразно было использовать именно бронеавтомобили, значительно более маневренные, чем танки.

В период Первой мировой войны Санкт-Петербург (Петроград) стал главным центром страны по производству бронеавтомобилей. Их изготовление и ремонт были налажены на целом ряде крупных заводов города. Особенно широкий размах оно приобрело на Ижорском и Путиловском заводах.

Многочисленной русской армии требовалось большое количество бронированной техники. Однако, ее изготовление сдерживалось отсутствием в России развитой автомобильной промышленности. Поэтому, фактически, сразу после начала Первой мировой войны за границу была направлена представительная делегация

Военного министерства, которая закупила 48 броневедомобилей «Остин», один «Изотта-Фраскини» и 40 «Рено». Первые пулеметные Остины, выполненные на базе легкового шестиместного автомобиля начали прибывать в Россию уже в конце 1914 года. На Ижорском и Путиловском заводах сразу стали дорабатывать их конструкции путем перебронирования, которое было необходимо вследствие того, что не все они подходили для нашего сурового климата и бездорожья. Практически, одновременно, началась работа по бронированию различных марок автомобилей с нулевого цикла, а также стал осуществляться ремонт поврежденных броневедомобилей [7, с. 24].

На Остинах дополнительно устанавливались 6-мм броневые листы для защиты дифференциала и рамы с обеих сторон, заменялись на более толстые броневые листы, защищавшие отделение управления. Кроме того, на всех броневедомобилиях была установлена броневая защита пулеметов. Все это, привело к увеличению его боевой массы, что отрицательно сказалось на скорости движения броневедомобилия. Вторая партия Остинов была закуплена в Англии в марте 1915 года, фирма учла некоторые конструктивные недостатки броневиков из первой партии. Боевые машины второй партии были изготовлены на базе полутонного грузового автомобиля «Остин», была усилена рама, дифференциал и броневая защита, но пришлось переделывать кормовую часть корпуса. На вооружение русской армии эти боевые машины поступили в ноябре 1915 года. Третья партия Остинов была закуплена в 1916 году. Всего, в Англии было закуплено 60 боевых машин [8, с. 311–312].

Осенью 1914 года была сделана попытка закупить значительное количество бронетехники на автомобильном шасси в союзной Франции. Однако французская армия вела тяжелые бои и также остро нуждалась в броневедомобилиях. Было получено согласие лишь на закупку 40 «полуброневых» машин «Рено» [7, с. 24].

В начале декабря 1914 года был Высочайше утвержден штат автомобильного пулеметного взвода, который включал в себя три пулеметных броневедомобилия «Остин», четыре легковых автомобиля, один 3-тонный грузовик, автомастерскую, автоцистерну и четыре мотоцикла, из них один с коляской. При этом, каждому броневику придавалось по одному легковому автомобилю и мотоциклу без коляски для обслуживания. Личный состав взвода включал четырех офицеров (по штату командир – штабс-капитан и три подпоручика), а также 46 унтер-офицеров и рядовых [9].

Практика показала, что войскам русской армии необходимы тяжелые пушечные броневедомобили. Путиловский завод довольно быстро освоил их производство. Эта модель начала изготавливаться на базе американского 4-х тонного полноприводного грузовика «Гарфорд» американской фирмы «Гарфорд Мотор Трак Корпорейшн» и получила название «Путилов-Гарфорд» [10, с. 9].

Проект этой боевой машины был разработан под руководством начальника Офицерской стрелковой школы Н.М. Филатова. Броневедомобиль имел вращающуюся башню с 3-дм короткоствольной пушкой образца 1909 года, имеющей боекомплект – 44 снаряда. Данная боевая машина имела возможность двигаться задним ходом, что имело существенное значение на поле боя [11, с. 33].

Кроме того, броневедомобиль «Путилов-Гарфорд» имела хорошее бронирование и не пробивалась винтовочной пулей даже с дистанции 150 метров. Броневые катаные листы из ижорской стали имели толщину 6,5-мм, а в лобовой части до 13-мм. Орудийная башня цилиндрической формы располагалась в кормовой части над задними колесами и амбразуры назад. Два пулемета размещались по бортам, а один в башне справа от пушки [5, с. 31].

Первый тяжелый броневедомобиль вышел из ворот Путиловского завода 3 мая 1915 года, а к октябрю этого же года было полностью готово уже 30 боевых машин. По отзывам из войск, это был один из наиболее боеспособных тяжелых пушечно-пулеметных броневедомобилей русской армии и отличался добротностью изготовления, надежностью при эксплуатации и эффективностью в бою [11, с. 33].

В течение Первой мировой войны, броневедомобиль «Путилов-Гарфорд» являлся основным пушечно-пулеметным броневедомобилем русской армии и неоднократно подвергался модернизации. Он имел бензиновый двигатель мощностью 35 лошадиных сил, максимальную скорость 20 километров в час. Экипаж этого бронированного автомобиля состоял из 8 человек [2, с. 690].

Поскольку «Путилов-Гарфорд» сразу же хорошо зарекомендовал себя в войсках, еще до завершения производства первой партии броневедомобилей – в сентябре 1915 года, Путиловский завод получил еще один заказ на изготовление партии в количестве 18 броневедомобилей для морской крепости Петра Великого (г. Ревель). Их изготавливали на шасси автомобиля грузоподъемностью 5 тонн и база получилась более длинной, что дало возможность увеличить боекомплект – до 60 снарядов. К декаб-

рю 1917 года вся партия в количестве 18 боевых машин была изготовлена. Высокие боевые характеристики этого броневедомства подтверждаются и тем, что немецкие войска, захватив 3 этих боевых машины, включили их в боевой состав своих частей [11, с. 33].

Броневедомства «Путилов-Гарфорд» широко использовались не только во время Первой мировой и Гражданской войн. Они длительное время состояли на вооружении частей Красной армии. По состоянию на 1 марта 1931 года в составе бронетанковых частей РККА еще находилось 27 этих пушечно-пулеметных броневедомств [8, с. 328].

Кроме изготовления новых боевых машин, промышленность Петрограда проводила работу по их совершенствованию. Так, Ижорский завод начал существенно дорабатывать броневедомства за счет дополнительного бронирования и установки более совершенного пулеметного и пушечного вооружения. Завод провел работы по совершенствованию 8 броневедомств с пулеметными установками и 4 броневедомств с 37-мм артиллерийскими орудиями. После этого, толщина брони составляла от 4 до 6 миллиметров, и ее не пробивала остроконечная пуля, выпущенная с расстояния в 200 шагов [12, с. 132].

Собственно русские броневедомства промышленность Петрограда начала делать на базе отечественных серийных 2-х тонных грузовиков серии «М» Русско-Балтийского завода. Эти работы проводились под руководством полковника А. Н. Добржанского<sup>5</sup>, который имел соответствующий опыт работы по организации бронирования на французском заводе «Рено». Бронирование и вооружение грузовиков осуществлялось на Ижорском заводе. Ввиду срочности, шасси автомобилей просто обшивались броневыми катаными листами из хромоникелевой стали, которые не пробивались штатной остроконечной пулей с дистанции 200 шагов. Они крепились к каркасу корпуса на заклепки. От вращающейся башни пришлось отказаться. Вооружение броневедомства на базе шасси автомобиля «Руссо-Балт» состояло из трех пулеметов системы «Максим», установленных в амбразурах

бортов и лобового листа корпуса. Экипаж боевой машины состоял из 5 человек [3, с. 30].

Для проведения всего комплекса работ по бронированию на Ижорском заводе была создана специальная рабочая команда в количестве 100 человек, сформированная из числа опытных и технически грамотных военнослужащих, откомандированных из бронечастей действующей армии. Бронирование машин было организовано в бронестроительной мастерской № 1. В сжатый срок – за шесть недель 1914 года на Ижорском заводе было изготовлено 8 пулеметных броневедомств на шасси грузовика «Руссо-Балт». Первая партия бронемашин – 15 штук завод изготовил уже в сентябре 1914 года на базе шасси легковых автомобилей Русско-Балтийского завода [13, с. 353].

В бронестроительной мастерской № 2 Ижорского завода по проекту полковника А. Н. Добржанского и штабс-капитана А. Я. Грауэна осенью 1914 г. было забронировано 6 автомобилей. Еще четыре броневедомства: два на шасси автомобиля «Паккард» и два на шасси «Маннесман» были изготовлены весной 1915 года, а 2 броневедомства на шасси автомобиля «Пирс-Арроу» летом 1916 года были изготовлены для Морского ведомства. Все они участвовали в боевых действиях [8, с. 310].

Броневедомства на шасси 4-х тонного автомобиля фирмы «Маннесман» с двигателем мощностью 50 лошадиных сил ижорцы начали делать октября 1914 года. При этом, полностью бронировали только кабину и место установки пушечного и пулеметного вооружения. В марте 1915 года, после поступления этих машин в войска и формирования первой роты, Ижорский завод получил новый заказ на изготовление 4 броневедомств на базе легкового автомобиля «Паккард» [14, с. 31].

Одновременно с выпуском пулеметных автомобилей на Ижорском заводе был построен один пулеметно-пушечный броневедомство. В качестве базового шасси был использован грузовик Русско-Балтийского завода серии «Т» грузоподъемностью 4,1 тонны. На этой боевой машине была установлена 37-мм пушка «Максима-Норденфельда», которая устанавливалась на тумбе и прикрывалась броневым щитом. Для стрельбы из этого артиллерийского орудия применялись осколочные гранаты и картечь. По бокам в амбразурах устанавливались два пулемета «Максим». Экипаж броневедомства состоял из 6 человек [5, с. 30–31].

Весной и летом 1915 года на Ижорском заводе под руководством штабс-капитана В. А.

<sup>5</sup> **Добржанский Александр Николаевич** (1873–1937) – активный участник Первой мировой войны, гергиевский кавалер. Один из инициаторов создания автомобильных войска в России, бессменный командир 1-й автомобильной пулеметной роты – первого в истории русской армии подразделения броневедомств. Принимал непосредственное участие в разработке первых броневедомств, генерал-майор.

Мгеброва<sup>6</sup> на шасси автомобиля «Рено» начали строить броневые автомобили его конструкции. Он был вооружен двумя пулеметами «Максим», размещенными в амбразурах трехместной башни. Его изготовление было завершено в начале октября 1915 года. Характерной особенностью данной боевой машины являлось расположение броневых листов корпуса под большим углом наклона. После испытаний в конструкцию машины были внесены некоторые усовершенствования. Всего было изготовлено 16 броневых автомобилей конструкции В. А. Мгеброва. Один из них, получивший название «Курянин» был построен на шасси отечественного автомобиля «Руссо-Балт» [4, с. 32]. Следует отметить, что в 1931 году в составе РККА еще находилась одна боевая машина данной конструкции, изготовленная на шасси грузовика «Рено» [8, с. 294].

В октябре 1915 года Ижорский завод получил заказ Главного военно-технического управления на бронирование 20 автомобилей на базе отечественного грузовика автомобиля «Руссо-Балт». Однако, поскольку отечественных автомобилей не хватало, в августе 1916 года завод получил заказ на бронирование 30 полноприводных американских автомобилей фирмы «Т. Джеффри» вездеходного типа, что было весьма важно в условиях отсутствия хороших дорог. Эти боевые машины стали первыми полноприводными броневыми автомобилями русской армии. Их бронирование производилось по системе штабс-капитана В. Р. Поплавко [3, с. 315]. При этом, было применено много технических новшеств и броневые автомобили получили название «Джеффри – Поплавко»<sup>7</sup>. В конце сентября 1915 года 30 пулеметных броневых автомобилей системы штабс-капитана В. Р. Поплавко были готовы. Из них был сформирован броневой дивизион и направлен на фронт [15, с. 26].

Броневого корпуса этой боевой машины, благодаря особой форме и большой массе, был

<sup>6</sup> **Мгебров Владимир Авельевич** (1886–1915) – русский офицер грузинского происхождения, сын генерал-лейтенанта А.И. Мгеброва, проходил службу в Учебной автомобильной роте, вскоре переформированной в Военную автошколу. В 1915 г. по собственной инициативе разработал ряд проектов броневых автомобилей, отличавшихся большим новаторством. Погиб в бою 21 августа 1915 г., штабс-капитан.

<sup>7</sup> **Поплавко Виктор Родионович** (1881–1938) – российский военный и конструктор бронетехники, во время Первой мировой войны командовал автомобильно-пулеметным взводом. Разработал собственный проект броневых автомобилей, который представил в Военное ведомство. В 1938 г. был арестован по обвинению в причастности к контрреволюционной террористической организации и расстрелян.

приспособлен для решения инженерных задач – разрушения проволочных заграждений и прорыва хорошо укрепленной в инженерном отношении обороны противника. С помощью специального возимого моста броневые автомобили могли преодолевать траншеи, а с помощью лебедки и якорей-кошек растаскивать проволочные заграждения. Практически, это была первая специальная инженерная машина. Всего было выпущено 30 подобных бронированных машин, которые в октябре 1916 года были направлены в действующую армию [5, с. 33].

Броневые автомобили конструкции начальника Офицерской стрелковой школы в Ораниенбауме генерал-майора Н. М. Филатова (пулеметная трехколеска) проходили испытания в течение осени 1915 года. Конструктор имел своей целью – создать бронированную боевую машину, сочетающую солидное вооружение с весьма скромными массогабаритными характеристиками и высокой подвижностью. Отличительной особенностью броневых автомобилей являлась трехколесная ходовая часть. Весной 1916 года все испытания были завершены и заказ на изготовление броневых автомобилей был размещен на Ижорском заводе. Из заказанных 20 пулеметных машин осенью 1916 года на заводе было изготовлено 8 броневиков. Остальные 12 были собраны в течение 1917 года. Броневые автомобили активно использовались в боевых действиях в ходе Первой мировой войны, экипаж состоял из трех человек [8, с. 297].

Удачную модель броневых автомобилей удалось разработать отечественному конструктору полковнику Н. А. Гулькевичу<sup>8</sup> в 1915–1916 годы, который на свои средства приобрел в США два 7-ми тонных полугусеничных трактора «Аллис-Чалмерс». Главное артиллерийское управление выделило кредит на строительство броневых автомобилей его конструкции на Путиловском заводе. Эти колесно-гусеничные броневые автомобили получили название «Ахтырец» и участвовали во многих сражениях Первой мировой войны и имели на вооружении пулемет, который устанавливался во вращающейся башне и 76-мм артиллерийское орудие, находящееся у задней стенки корпуса и которое явилось основным во-

<sup>8</sup> **Гулькевич Николай Александрович** (1863–?) – российский военный и изобретатель, в годы Первой мировой войны был призван на службу в Государственном ополчении и прикомандирован к Главному артиллерийскому управлению. В июле 1915 г. разработал способ бронирования и вооружения тракторного самохода, способного свободно передвигаться при самых трудных условиях – по пахоте, грязи, снегу и оврагам, полковник.

оружием броневедомобилия [16, с. 4]. Эту машину в России называли бронетрактором, так как термин «танк» в то время еще не употреблялся.

Заказанный второй полугусеничный броневедомобиль «Ахтырец» на Путиловском заводе так и не построили. Начались известные бурные революционные события, в которых самое активное участие приняли рабочие Путиловского завода [16, с. 4].

Еще до начала войны личным шофером императора Николая II и заведующим технической частью императорского гаража А. Кегрессом<sup>9</sup> был разработан полугусеничный броневедомобиль. Один автомобиль был специально выделен конструктору для изготовления опытного образца полугусеничного броневедомобилия. Его начали делать на Путиловском заводе. В августе 1916 года он был полностью готов и представлен на испытания, которые прошли успешно [17, с. 10]. На Ижорском заводе в конце 1916 года удалось забронировать несколько броневедомобилей, но этого было мало [13, с. 353]. Для изготовления броневедомобилей конструкции А. А. Кегресса, за рубежом были заказаны 150 автомобилей «Фиат» и «Остин» [17, с. 10].

Из-за того, что первые 20 автомобилей приехали только в феврале 1917 года, к их бронированию, по проекту, разработанному на Путиловском заводе, Ижорский завод приступил только летом 1917 года. Два заднеприводных броневедомобилия на базе английского автомобиля «Остин» удалось сделать уже после выхода России из войны. Изготовление броневедомобилей на шасси итальянского 1,5 тонного грузового автомобиля «Фиат» проходило более высокими темпами и, к октябрю 1917 года удалось изготовить 16 броневедомобилей [5, с. 33–34]. В 1917 году Ижорским заводом было изготовлено 36 броневедомобилей, еще 45 покинули стены завода в 1918 году. К марту 1931 года в составе РККА находилось еще 44 таких броневедомобилия на шасси «Фиат» и 7 из них были на ходу [8, с. 313].

На Путиловском заводе броневедомобили начали оснащать специальными гусеничными резино-

выми, а затем металлическими лентами типа «Кегресс», которые крепились на два опорных катка. Поворот этого броневедомобилия осуществлялся посредством поворота передних колес. Для преодоления окопов в передней части корпуса на специальных рычагах крепилось два опорных катка. Этот броневедомобиль, известный как «Остин-Кегресс» имел на вооружении два пулемета, размещенных во вращающихся башнях. Его корпус делали из бронелистов толщиной 7-мм, боевая масса машины составляла 5,3 тонны, а экипаж состоял из 5 человек [16, с. 4].

Таким образом, бронирование и доработку отечественных и поступавших из-за границы автомобилей, и броневедомобилей, в основном, осуществляли Путиловский и Ижорский заводы. Всего, за годы Первой мировой войны только этими двумя заводами, было выпущено 496 броневедомобилей [18, с. 444].

На Путиловском заводе удалось выпустить около 200 броневедомобилей. К сожалению, лишь 24 из них были выполнены на базе отечественного автомобильного шасси «Руссо-Балт». Однако, этого количества боевых машин было явно недостаточно для русской армии. Поэтому, пришлось импортировать из разных стран еще 4 тыс. 965 автомобилей, т. е. почти в два с половиной раза больше, чем производили на отечественных заводах [14, с. 31].

Обуховский завод также освоил производство бронетехники и с 1 января 1915 года по 1 января 1916 года осуществлял бронирование автомобилей и аэропланов высококачественной броней собственного производства [27, с. 555]. В 1916 году на заводе был построен 31 пушечно-пулеметный броневедомобиль на шасси грузового автомобиля «Паккард». Машина представляла собой бронированный грузовик с открытой платформой, на которой за щитом была установлена 37-мм автоматическая пушка Максима-Норфельдена. Боевая масса броневедомобили составляла 5 тонн [5, с. 33]. Кроме того, в 1915 году обуховцами на базе легкового автомобиля «Мерседес» были изготовлены 2 пушечно-пулеметных броневедомобили «Опальный» и «Обуховец» по проекту штабс-капитана Былинского, которые успешно прошли испытания и были направлены на Северо-западный фронт. Еще один броневедомобиль конструкции Былинского на базе полуторсионного грузового автомобиля фирмы «Ганза-Лойд» был собран на Обуховском заводе в августе 1915 года. Его отличительной особенностью являлось двухъярусное расположение вооружения [8, с. 304].

Военная промышленность Санкт-Петербурга (Петрограда) также бронировала поезда. Их

<sup>9</sup> Кегресс Адольф (1879–1943) – французский инженер, механик и изобретатель, в 1904–1917 гг. работал в России, был личным шофером императора Николая II, до начала войны разработал гусеничный движитель, который можно было устанавливать на колесные автомобили вместо задних колес, в том числе и на броневедомобили «Остин-Путиловец-Кегресс». После революции в России в 1917 г. вернулся во Францию, где работал в автомобильной компании «Ситроен».

точное количество не установлено. Тем не менее, часть производственных мощностей Путиловского завода продолжали работать и бронировать поезда даже после Октябрьской революции. Так, в октябре 1917 года под личным контролем В.И. Ленина было завершено бронирование очередного бронепоезда, который в конце октября участвовал в боевых действиях в районе Красного Села [19, с. 11].

В городе также был организован ремонт броневых автомобилей. Кроме Ижорского завода он осуществлялся в Броневых мастерских запасной броневой роты, которые были сформированы в марте 1915 года [18, с. 444]. Управление Запасной броневой роты размещалось в доме № 100 на Невском проспекте, гараж – на Инженерной улице в доме 11, а мастерские по адресу Малая Дворянская улица, дом 19. В некоторых источниках их называют Броневыми автомобильными мастерскими. Вплоть до своего расформирования в конце 1917 года эта часть играла наиболее значимую роль в поддержании бронетехники в боеспособном состоянии. При роте была создана Броневая школа для подготовки шоферов и командного состава, а также склад технического броневых имущества. Мастерские роты осуществляли ремонт поступающих с фронта поврежденных или вышедших из строя броневых автомобилей [9].

За годы войны петроградской промышленностью были достигнуты значительные успехи в области бронирования техники. Это относится как к способам бронирования, так и в отношении качества самой брони. Кроме того, удалось добиться значительного прогресса в деле приспособления броневых автомобилей к сложным дорожным условиям России. Наконец, был выработан новый способ заливки колес специальным гусматическим составом [2, с. 261]. Специально для изготовления этих шин в городе была создана Петроградская шиннабывочная мастерская. Шинный, желатинный и клееварный завод Министерства земледелия начал поставлять специальную массу для заполнения камер колес [2, с. 271].

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что промышленность Санкт-Петербурга первой освоила бронирование различных образцов автомобильной техники. В годы Первой мировой войны на предприятиях города было организовано бронирование, доработка, ремонт и техни-

ческое обслуживание различных видов броневых автомобилей. Эти работы, в основном, осуществляли Путиловский и Ижорский заводы.

### Библиографический список

1. Техника и вооружение. 1992. № 7–8. С. 22–23.
2. Советское военно-промышленное производство (1918–1926 гг.): Сборник документов. Под ред. В. А. Золотарева. М.: Новый хронограф, 2005. 770 с.
3. Разведчик. Военный и литературный журнал. 1911. № 1072.
4. *Болдырев В. Г.* Автомобиль и его тактическое применение // Известия Императорской Николаевской военной академии. 1912. № 26.
5. *Газенко В.* Отечественные броневые автомобили / Техника и вооружение. 1999. № 2. С. 29.
6. Русские броневики (Часть 1) Первые шаги [Электронный ресурс] // <https://topwar.ru/39668-russkie-broneviki-v-boyu-chast-1-pervye-shagi.html> (Дата обращения 15.01. 2026).
7. Техника и вооружение. 1992. № 9–10. С. 24.
8. Отечественные бронированные машины. XX век: Научное издание: в 4-х т. / Солянкин А. Г., Павлов М. В., Павлов И. В., Желтов И. Г. / Том. 1. Отечественные бронированные машины 1905–1941 гг. М.: ООО «Издательский центр «Экспринт», 2002. 344 с.
9. Русские броневики (Часть 3) Организация и формирование автобронечастей [Электронный ресурс] // <https://topwar.ru/40651-russkie-broneviki-chast-3-organizaciya-i-formirovanie-avto-bronechastey.html> (Дата обращения 20.01. 2026).
10. Без тайн и секретов. Очерк 60-летней истории танкового КБ на Кировском заводе. СПб.: Изд. «Прана», 1995. 352 с.
11. Моделист-конструктор. 1997. № 5.
12. *Бескровный Л. Г.* Армии и флот России в начале XX. Очерки военно-экономического потенциала. М.: «Наука», 1986. 242 с.
13. *Завьялов С. И.* История Ижорского завода. Т. 1. Под ред. М.П. Баклайкина. М.: Огиз, 1934. 408 с.
14. Техника и вооружение. 2001. № 9.
15. *Федосеев С.* Легенда о «русском танке» / Техника и вооружение. 2001. № 9.
16. *Медведков В.* Боевые машины с колесно-гусеничным двигателем / Техника и вооружение. 1993. № 3.
17. Моделист-конструктор. № 1992. № 1.
18. Вооруженные силы России в Первой мировой войне (1914–1917). Т. 2. М: Мегapolis, 2014. С. 444.
19. Моделист-конструктор. 1990. № 4.

Дата поступления: 02.04.2026  
Решение о публикации: 17.05.2026

## БЕЗОПАСНОСТЬ БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ 120-ММ ПОЛКОВЫХ МИНОМЕТОВ СОВЕТСКОГО И УКРАИНСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПЕРИОД С 1938 ПО 2024 ГГ.

**В. В. Бобрус**<sup>1</sup>  
канд. техн. наук  
e-mail: bobrus\_vv@voenmeh.ru

**А. И. Спивак**<sup>2</sup>  
канд. техн. наук  
e-mail: vestnik@voenmeh.ru

**С. Н. Марков**<sup>3</sup>  
канд. техн. наук  
e-mail: vestnik@voenmeh.ru

<sup>1</sup>*Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

<sup>2</sup>*АО «НПО «Спецматериалов»*

*Инженерно-технический институт  
Военной академии материально-технического обеспечения им. А. В. Хрулева*

*На основе информации, представленной в открытых медийных источниках, а также в отчетах по испытаниям 120-мм полковых минометов отечественного и украинского производства, проведенных на полигоне «Ржевка», обобщены и проанализированы причины чрезвычайных происшествий, связанных с несанкционированным срабатыванием мин в каналах стволов минометов за период с 1944 по 2024 гг. Одновременно в статью включены личные воспоминания непосредственных участников этих событий: испытателей полигона «Ржевка», ветеранов Советско-финской и Великой Отечественной войн, участников Гражданской войны в Афганистане, контртеррористических операций в Чечне и Сирии, а также Специальной военной операции на Украине.*

**Ключевые слова:** *полковой миномет, калибр 120 мм, гибель и травмирование членов расчета, тактико-технические характеристики, испытания минометов и боеприпасов к ним, артиллерийский полигон, испытательный полигон «Ржевка», боевое применение боеприпасов, чрезвычайное происшествие, специальная военная операция на Украине.*

**Для цитирования:** Бобрус В. В., Спивак А. И., Марков С. Н. Обобщение и анализ материалов по вопросам безопасности боевого применения 120-мм полковых минометов советского и украинского производства в период с 1938 по 2024 гг. // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 78 – 98.

## THE SAFETY OF THE COMBAT USE OF 120-MM REGIMENTAL MORTARS OF SOVIET AND UKRAINIAN PRODUCTION IN THE PERIOD FROM 1938 TO 2024

V. V. Bobrus<sup>1</sup>, A.I. Spivak<sup>2</sup>, S. N. Markov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

<sup>2</sup>*JSC «NPO Spetsmaterialov»*

<sup>3</sup>*Engineering and Technical Institute of the Military Academy of Logistics  
named after A. V. Khrulev*

**Abstract:** *Based on the information provided in open media sources, as well as in reports on the tests of 120-mm regimental mortars of domestic and Ukrainian production, carried out at the Rzhevka training ground, the causes of emergency incidents related to the unauthorized detonation of mines in the channels of mortar*

barrels for the period from 1944 to 2024 are summarized and analyzed. testers of the Rzhevka test site, veterans of the Soviet-Finnish and Great Patriotic Wars, participants in the Civil War in Afghanistan, counter-terrorist operations in Chechnya, Syria, as well as the Special Military Operation in Ukraine.

**Keywords:** regimental mortar, 120 mm caliber, death and injury of crew members, tactical and technical characteristics, tests of mortars and ammunition for them, artillery range, Rzhevka test site, combat use of ammunition, emergency, special military operation in Ukraine.

**For citation:** Bobrus V. V., Spivak A. I., Markov S. N. Synthesis and analysis of materials on the safety of the combat use of 120-mm regimental mortars of Soviet and Ukrainian production in the period from 1938 to 2024 // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 69 – 89.

«Помни войну...»  
Адмирал С. О. Макаров

### Пролог – зачем Российские ВКС уничтожили Киевский радиозавод «Маяк»?

21.07.2025 года многочисленные западные СМИ буквально «взорвались» от собственного «праведного гнева», взхлеб повествуя широкой либеральной общественности о, якобы, очередном «преступлении российской военщины». По их версии, в ночь с 20-го на 21-ое июля 2025 года Российские Воздушно-космические силы (ВКС) нанесли очередной, «... ничем не спровоцированный», массированный удар высокоточными ракетами «Кинжал» и тяжелыми дронами-камикадзе «Герань-2» по сугубо мирным гражданским объектам

в тылу демократической Украины». Одновременно, сообщалось о многочисленных «прилетах» в столицу «незалежной», большом количестве «убитых и раненных», а также критическом разрушении соцобъектов. Среди пораженных локаций, особое внимание западного обывателя привлекалось к Киевскому радиозаводу «Маяк» (координаты цели – 50.488129, 30.488427)/ Над заводом в это время почему-то поднимался густой черный дым, сопровождаемый многочисленными взрывами, имеющими признаки вторичной детонации и подтверждающими наличие на предприятии, выпускающем, якобы, «...исключительно, бытовые кофеварки», складов с боеприпасами, и больших запасов взрывчатых веществ (рис. 1).



Рис. 1. Поражение Киевского радиозавода «Маяк» Российскими ВКС 21.07.2025 г. [1]

**Примечание:** в советскую эпоху Киевский радиозавод «Маяк» входил в число ключевых предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) Советского союза, выпуская электронику для военных и космических нужд. Основанный в 1953 году, он быстро стал флагманом радиопромышленности УССР, разрабатывал и производил радиолокационные системы для управления ракетами воздушного и подводного базирования. После развала СССР завод столкнулся с сокращением гособорнзаказа и переориентировался на выпуск телекоммуникационного оборудования и медицинской техники. С началом боевых действий Украины про-

тив Донбасса, основная часть мощностей завода была вновь задействована под выполнение военных контрактов, включающих разработку – производство средств ближнего боя, систем минометного вооружения ВСУ «Молот», а также боеприпасов к ним [1].

**Очередное «Wunderwaffe» Украины – 120-мм миномет М120-15 «Молот» и его предшественники.**

Одной из главных «инновационных» разработок новоиспеченных конструкторов завода «Маяк» в области минометного вооружения, в первой декаде XXI века стало очередное

«Wunderwaffe» Украины под названием М120-15 «Молот» [1], который был разработан на базе советского более раннего аналога – 2Б11, отлично зарекомендовавшего себя в ходе Афганской войны 1979 – 1989 гг., Российской контртеррористической операции в Чечне 1994 – 2009 гг. и боевых действий в Сирии с 2015-го по 2024 гг. В свою очередь миномет 2Б11 является приемником линейки легендарных 120-мм

полковых минометов ПМ-38, ПМ-38/41 и ПМ-38/43 времен Великой Отечественной войны, внесших существенный вклад в достижение нашей Великой Победы над международным фашизмом в 1945 году [2]. Сравнительные тактико-технические характеристики (ТТХ) отечественных и украинского 120-мм полковых минометов периода 1938 – 2015 гг. представлены в Таблице 1.

Таблица 1  
Сравнительные ТТХ 120-мм полковых минометов СССР и Украины периода 1938 – 2025 гг.

Тип миномета ----- ТТХ миномета	ПМ-38 РККА СССР	ПМ-38/41 РККА СССР	ПМ38/43 РККА СССР	2Б11 МО СССР	М120-15 «МОЛОТ» ВСУ
Калибр, мм	120	120	120	120	120
Масса ОФ мины, кг	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9
Взрыватель	ГВМЗ-7	ГВМЗ-7	ГВМЗ-7	ГВМЗ-7	ГВМЗ-7
Длина ствола, мм	1860	1860	1860	1740	1740
Масса, кг	275	282	282	210	227
Угол вертикального наведения, град.	от +45-ти до +85-ти	от +45-ти до +85-ти	от +45-ти до +80-ти	от +45-ти до +80-ти	от +45-ти до +80-ти
Угол гориз. наведения, град.	± 3	± 3	± 3	±5	±5
Скорострельность, выстр/мин	до 15-ти	до 15-ти	до 15-ти	до 15-ти	менее 10-ти
Начальная скорость мины, м/с	272	272	272	325	325
Макс. Прицельная дальность, м	до 5900	5900	5700	до 7100	до 7100
Мин. прицельная дальность, м	450	460	460	480	480
Пред. дальн. стрельбы обыч. и управляемыми минами, м	до 6100 / нет	до 6000 / нет	до 6000 / нет	до 7500 / до 9000	до 7500 / нет
Температура боевого применения, °С	от -40°С до +50°С	от -40°С до +50°С	от -40°С до +50°С	от -40°С до +50°С	от -2°С до +25°С
Наличие колесного хода	есть	нет	нет	есть	есть
Скорость буксировки или перевозки, км/час	до 35-ти	до 50-ти	до 50-ти	до 80-ти	до 20-ти
Огневой расчет, чел.	6	6	6	5	5
Время разворачивания / свертывания, мин.	10/8	12/10	12/10	8/6	более 10-ти (не проверяли)
Боевой ресурс, выстр.	до 10000	до 10000	до 10000	до 10000	5000
Наличие или отсутствие ПДЗ	нет	нет	есть	есть	есть
Тип прицела	МП-41	МП-42	МП-42	МПП-44М	МУМ706М
Год принятия на вооружение	1939	1941	1943	1981	2015

**Примечание:** согласно сведений, полученных из открытых информационных источников, полноценные испытания М120-15, предусмотренные ГОСТ 16504-81 [3], на Украине не проводились. Поэтому в Таблице 1, в части, касаемой ТТХ миномета ВСУ «Молот», указаны цифры, полученные в результате экспертного опроса ополченцев армий ДНР и ЛНР, использовавших это оружие как трофейное до начала СВО, в период с 2015 по 2022 гг.

Подробное рассмотрение Таблицы 1, с учетом информации, изложенной в источниках [2 – 11], убедительно подтверждает факт последовательного развития и постоянного улучшения советских 120-мм полковых минометов от ПМ-38 до 2Б11, включительно. Все они, несмотря на свой непритязательный вид, по-прежнему остаются основным средством поражения живой силы. Миномет незаменим в ближнем бою, при уничтожении противника в окопах и за складками местности, за домами и заборами. Крайне неудачным исключением из этого достойного списка является украинский М120-15 «Молот», речь об отрицательных особенностях которого в подробностях пойдет ниже.

#### От ПМ-38 к минометному комплексу 2Б11 «Сани» - краткий экскурс в историю.

Все советские полковые минометы калибра 120-мм выполнены по классической схеме мнимого треугольника (рис. 2 – слева). Их казенная часть упирается в специальную опорную плиту. Плита и двунога устанавливаются

на грунт (рис. 2 – в центре). Для предотвращения двойного заряжания, начиная с ПМ-38/43, на дульном срезе устанавливается специальный механизм.

Последняя модификация 2Б11 имеет возможность стрельбы практически всеми типами артиллерийских мин калибра 120-мм, в том числе управляемыми – КМ-8 «Грань» (рис. 2 – справа). 2Б11, как и другие минометы, сочетает в себе простоту конструкции, дешевизну и удобство эксплуатации. Калибр 120 мм позволяет получить большую дальность стрельбы, а также обеспечивает высокое могущество боеприпасов. Кроме того, время приведения миномета 2Б11 в боевое положение, по отношению к своим более ранним предшественникам, снижено с 20-ти до 2-х минут. Миномет 2Б11 может использоваться в составе минометного комплекса 2С12 «Сани» в любых погодных условиях с применением колесного хода для буксировки, а также устанавливаться на гусеничные шасси [5, 6].



Рис. 2. Процессы подготовки и заряжания миномета 2Б11 на учениях в условиях средней полосы (слева), северных широт (в центре) и горной местности (справа) [5]

#### Минометы семейства «ПМ-38» – легенда отечественного Оборонпрома.

В истории артиллерии есть образцы, которые остаются эталонами даже спустя десятилетия. Одним из таких шедевров считается советский миномет ПМ-38, о котором и сегодня говорят с уважением. Справедливо оставаясь прародителем 120-мм полковых минометов семейства «ПМ», он безусловно является родоначальником новой эпохи, как в истории отечественных, так и зарубежных минометов. Спустя 80-т лет после своего создания, ПМ-38 считается эталоном точности, надежности, безопасности и высокой боевой эффективности (см. Таблицу 1).

Во второй половине 1930-х годов по результатам боев в Испании, а также на озере Хасан и реке Халхин-Гол, высшее командование РККА четко осознало необходимость обновления парка минометного вооружения СССР. Старые конструкции не удовлетворяли требо-

ваниям по мобильности и огневой мощи. Именно тогда талантливый советский конструктор Борис Иванович Шавырин предложил новую концепцию 120-мм полкового миномета образца 1938 года – «ПМ-38».

Разработка новой системы и ее испытания на полигоне «Ржевка» заняли всего два года, и уже в 1939 году миномет был официально принят на вооружение. В 1938 году под развитие артиллерийской и минометной тематики, при реорганизации Артиллерийского научно-исследовательского института (АНИИ) и включения в его состав Артиллерийского научно-исследовательского опытного полигона (АНИОП), в организационно-штатной структуре обновленного научно-исследовательского испытательного учреждения, было создано три отдела: 2-й научно-исследовательский отдел испытаний артиллерийского вооружения (АНИИ), 3-ий отдел испытаний боеприпасов (АНИОП) и 6-й опытовый отдел исследований

и испытаний материальной части артиллерии (АНИОП) [6]. В период с 1938 по 1941 гг. наиболее заметными специалистами в области минометной тематики этих отделов были активные участники Советско-финской (1939 – 1940 гг.) и Великой Отечественной (1941 – 1945 гг.) войн – Л. М. Обожин (рис. 3), М. А. Базеев (рис. 5) и М. Н. Алешков (рис. 6).



Рис. 3. Испытатель минометного вооружения на полигоне «Ржевка», лейтенант Леонид Михайлович Обожин в годы Советско-финской войны 1939 – 1941 гг. (слева) и по окончании Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг. (справа).  
Фото из личного архива семьи Обожиных

Из личных воспоминаний ветерана полигона «Ржевка»; кавалера орденов «Красной Звезды» и «Отечественной войны» 2-ой степени, а также многих медалей, включая – «За боевые заслуги», «За оборону Ленинграда», «Наше дело правое – мы победили», «За трудовое отличие»; испытателя минометного вооружения и боеприпасов; Гвардии/майора в отставке – Леонида Михайловича Обожина:

*«...первое боевое «крещение» полкового 120-мм ПМ-38 состоялось во время «Зимней войны» против Финляндии, где он сразу проявил себя как орудие исключительной надежности и точности. Именно в условиях сурового северного климата наш ПМ-38 доказал свою способность работать в экстремальных режимах и без отказов. Имея отличную баллистику, совершенно новый дизайн ствола и хорошо продуманную систему наведения, он позволял нам добиваться минимального разброса мин при стрельбе – не более 15 метров, что для миномета такого калибра считалось выдающимся достижением! Это в свою очередь способствовало минимальному расходу боеприпасов при выполнении типовых огневых задач по противнику...».*

В 1940 году из сотрудников 2-го, 3-го и 6-го отделов, отвечающих за развитие минометной тематики в АНИИ и АНИОП, был создан специализированный 10-й минометно-минный отдел, который возглавил военный инженер 2-го ранга В. С. Мартынов [6, 7, 8]. Вновь организованный отдел подчинялся начальнику АНИОП только в административном отношении. Решая задачи по своему прямому предназначению, он работал под личным руководством начальника Управления минометно-минного вооружения Главного артиллерийского управления (ГАУ) РККА СССР, комплексно занимаясь исследованиями и испытаниями материальной части (МЧ) минометов и боеприпасов к ним (корпусов, снаряжения, взрывателей, зарядов и средств воспламенения мин).

**Примечание:** *Утвержденная сверху организационно-штатная структура и характер решаемых 10-ым отделом АНИОП задач, подтверждает высочайший уровень значения, придаваемого военно-политическим руководством СССР развитию минометного вооружения накануне Великой Отечественной войны.*

Главными объектами исследований сотрудников 10-го отдела в этот период стали полковые минометы ПМ-38/41 и ПМ-38/43, которые появились в результате глубокой модернизации базовой модели ПМ-38, проведенной советским Оборонпромом, соответственно, в 1941 и 1942 годах. ПМ-38 образца 1941 года является упрощенным вариантом 120-мм полкового миномета образца 1938 года. Радикальное упрощение базовой конструкции было произведено по требованию Государственный комитет обороны за счет отказа от колесного хода, с целью увеличения валового выпуска минометов (в 1,8 раза), снижения расхода материалов (на 26 %) и общей трудоемкости (в 2-а раза) по отношению к прототипу 1938 года. Все эти задачи были успешно решены в сложные предвоенные годы, поэтому уже к началу Великой Отечественной войны (ВОВ) на вооружении РККА состояло 3800 таких минометов [5].

#### **В годы Великой Отечественной войны.**

С учетом богатого боевого опыта первых лет Отечественной войны, дальнейшая модернизация 120-мм миномета была направлена в сторону упрощения стреляющего механизма, который встроили в казенник ствола (рис. 4). Это позволило быстро заменять сломанный боек без разборки миномета, что было принципиально важно в бою.

На дульной части ствола установили предохранитель от двойного заряжания (ПДЗ), что позволило безопасно производить выстрел, как за счет собственного веса мины, так и с по-

мощью дистанционного спускового механизма при стрельбе с мощными вышибными зарядами (рис. 7).

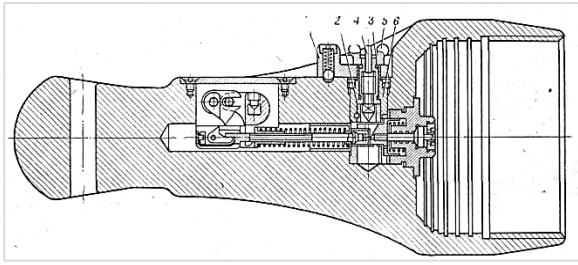


Рис. 4. Казенник с переключателем (боек в свободном положении) на первых выпусках ПМ-38/41 и ПМ-38/43 [2].

На чертеже обозначены доработки по результатам испытаний на полигоне «Ржевка»: 1 – ручка, 2 – квадратная втулка, 3 – втулка, 4 – стопор, 5 – барашек, 6 – выключатель

Из личных воспоминаний подполковника в отставке, кавалера орденов Отечественной войны 2-ой степени, «Трудового Красного Знамени» и «Знак Почета», старшего инженер-конструктора 19-го ИП ГРАУ МО «Ржевка», ветерана Великой Отечественной войны – Михаила Андреевича Базеева, 1983 г. (рис. 5):



Рис. 5. Базеев Михаил Андреевич – выпускник ЛВМИ (БГТУ «ВОЕНМЕХ») – начальник отделения испытаний минометов на полигоне «Ржевка» (1944, слева). Он же – старший инженер – конструктор полигона (1983, справа).

Фото из личного архива семьи Базеевых

«Несмотря на все трудности блокады, выпуск 120-мм минометов был быстро освоен в осажденном Ленинграде. Регулярные контрольные испытания минометов и боеприпасов к ним проводились на нашем полигоне, что позволяло оперативно, в случае необходимости, вносить соответствующие изменения в конструкцию, а также оптимизировать технологию их сборки. Огромный личный вклад

в совершенствование 120-мм полковых минометов семейства ПМ-38 внесли сотрудники конструкторского бюро полигона под руководством гвардии-майора Алешкова Михаила Николаевича (Рис. 6). Модернизированные и испытанные на нашем полигоне минометы использовались не только в войсках Ленинградского фронта, но и на других театрах боевых действий. В ноябре 1941 года 220-ть 120-мм минометов были переданы со «Ржевки» в Москву и использовались в ходе отражения фашистских атак на нашу столицу. Еще 250-т минометов ушли в войска Волховского фронта. Кроме того, выпуск и испытания 120-мм полковых минометов, а также боеприпасов к ним, с использованием методического обеспечения полигона «Ржевка», был освоен на Хабаровском заводе «Дальсельмаш».

Особенно ярко 120-мм полковые минометы семейства ПМ 38/41-43 проявили себя в ходе битвы за Москву, прорыве и снятии блокады Ленинграда, сражении на Курской дуге и штурме Берлина. Красная Армия героически гнала фашистов с родной земли, а в это время на полигоне блокадного Ленинграда шла кропотливая работа по совершенствованию оружия победы.

Из личных воспоминаний ветерана Великой Отечественной войны, видного специалиста в области испытаний минометного вооружения кавалера 2-х орденов Красной Звезды (1942, 1953), медалей – «За оборону Ленинграда» (1942), «За победу над фашистской Германией» (1945) и «За боевые заслуги» (1947), лауреата Сталинской премии «За личные достижения в испытаниях минометных систем» (1949), начальника конструкторского бюро полигона «Ржевка» (1942 – 1945), гвардии-полковника в отставке Михаила Николаевича Алешкова:

«... с первого дня появления МП-38 на полигоне инженерами-испытателями была отмечена уникальная сбалансированность общей конструкции миномета. Тренога, опорная плита и механизмы наведения были идеально рассчитаны и сохраняли устойчивость даже при интенсивной (режимной) стрельбе [7, 8]. При любой мощности вышибного заряда, ПМ-38, практически, не «уходил» с позиции после выстрела, что существенно сокращало время на перенаведение. Ежедневно отмечалась также высокая надежность в любых условиях эксплуатации. Мороз, жара, снег, дождь, град, песок, грязь не мешали работе миномета. Конструкция миномета была предельно прочна и проста. Обслуживание орудия расчетом из 6-ти человек требовало минимальных усилий,

что было крайне важно в условиях фронта. Простота (интуитивность) системы наведения – позволяла даже начинающим минометчикам освоить стрельбу из ПМ-38 всего за несколько дней, а опытные расчеты уже на первых полигонных стрельбах достигали почти 100 % попаданий в зону прицеливания».

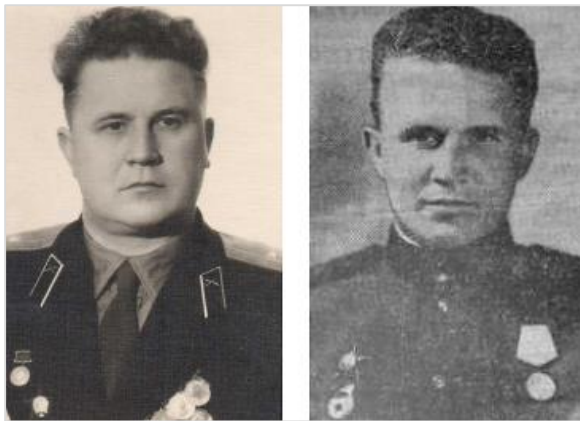


Рис. 6. Видный специалист в области испытаний минометного вооружения на полигоне «Ржевка» – гвардии-капитан (1943, справа) и гвардии-полковник (1965, слева) Михаил Николаевич Алешков. Фото из архива полигона «Ржевка».

Начиная с 1943 года на полигоне «Ржевка» начался особый цикл экспериментальных исследований, направленный на выяснение причин несанкционированных разрывов стволов артиллерийских орудий и внештатного срабатывания боеприпасов различных калибров на траектории [8]. Не обошел этот вопрос и минометную тематику.

Дело в том, что в условиях резкого нарастания интенсивности боевых действий, с фрон-

тов на полигон, довольно часто, начали поступать тревожные сигналы о подобных неприятных случаях. По сути, главными причинами чрезвычайных происшествий могли быть три основных типа нежелательных событий: техническое несовершенство материальной части минометных систем, низкое качество боеприпасов (их отдельных элементов) и «человеческий фактор» – ошибки (халатность) в действиях личного состава в ходе повседневной и боевой эксплуатации вооружения.

Экспериментальные исследования, проведенные на полигоне «Ржевка» в условиях блокадного Ленинграда, по изучению несанкционированных разрывов стволов артиллерийских орудий и минометов на фронтах [5, 7, 8] подтвердили (см. Таблицу 2), что в основе 85 % их проявления лежит «человеческий фактор», связанный с недисциплинированностью, либо недостаточной обученностью минометчиков, допускающих «двойное заряжание» орудия при выполнении стрельб. Как правило, заряжание миномета второй миной становится возможным после умышленного демонтажа ПДЗ (Рис. 7), либо допуска к стрельбам минометов с признаками технических неисправностей предохранителей, возникших вследствие неудовлетворительного технического обслуживания минометов перед и после выполнения стрельб [9]. Не более пятнадцати процентов (15 %) разрывов стволов в военное время (см. Таблицу 3) приходилось на технологический брак в общей конструкции миномета (ствол, стреляющий механизм, ПДЗ) и устройстве отдельных элементов мин (корпуса, снаряжение, взрыватели и заряды) [8, 9].



Рис. 7. 120-мм полковой миномет ПМ-38 образца 1943 года с предохранителем от двойного заряжания [3, 6]

Проблемы технического характера было предложено решать за счет усиления внешнего

контроля за качеством вооружения и боеприпасов на предприятиях Оборонпрома с последу-

ющим обязательным проведением контрольных и приемосдаточных испытаний выборок из валовых партий серийной продукции (как минометов, так и боеприпасов к ним) на артиллерийских полигонах ГАУ РККА СССР «Ржев-ка» и «Гороховец». Одновременно полигонам

было предписано продолжать активную работу по выявлению причин аномальной работы вооружения и боеприпасов в войсках, с последующим их детальным анализом и разработкой предложений по устранению выявленных недостатков [5, 8, 9].

Таблица 2

Чрезвычайные происшествия, связанные с разрывами стволов 120 мм полковых минометов ПМ-38, ПМ-38/41 и ПМ-38/43 в ходе Великой Отечественной войны. 1944 год

№ п/п	Место ЧП	Общее количество ЧП	Наиболее вероятные причины ЧП, выявленные на местах и на полигоне «Ржев-ка»	Последствия ЧП
1	Ленинградский фронт	64	- 85 % (54 случая) – двойное заряжание; - 15 % (10 случаев) – технические неисправности матчасти и боеприпасов	Человеческие жертвы (до 320-ти чел.)
2	4-ый Украинский фронт	25	- 85 % (21 случай) – двойное заряжание; - 15 % (4 случая) – технические неисправности матчасти и боеприпасов	Человеческие жертвы (до 125-ти чел.)
3	Отдельная Приморская армия	16	- 85 % (14 случаев) – двойное заряжание; - 15 % (3 случая) – технические неисправности матчасти и боеприпасов	Человеческие жертвы (до 85-ти чел.)
4	Карельский фронт	6	- 85 % (5 случаев) – двойное заряжание; - 15 % (1 случай) – технические неисправности матчасти и боеприпасов	Человеческие жертвы (до 30-ти чел.)
5	3-ий Белорусский фронт	5	- 85 % (4 случая) – двойное заряжание; - 15 % (1 случай) – технические неисправности матчасти и боеприпасов	Человеческие жертвы (до 25-ти чел.)

Проблемы «человеческого фактора» были решены достаточно быстро за счет принятия экстренных мер повышения личной ответственности военнослужащих всех уровней за невыполнение правил повседневной и боевой эксплуатации минометов и боеприпасов к ним [9]. Ниже авторы статьи считают уместным привести в распечатанном виде полный текст приказа Первого заместителя Наркома обороны № 0330 от 26.09.1944 г.:

**ПРИКАЗ  
ПЕРВОГО ЗАМЕСТИТЕЛЯ НАРОДНОГО  
КОМИССАРА ОБОРОНЫ  
«О ПРИЧИНАХ РАЗРЫВОВ МИНОМЕТОВ  
В 1944 ГОДУ»**

№ 0330 от 26 сентября 1944 г.

Несмотря на периодические указания и напоминания войскам со стороны Главного артиллерийского управления о надлежащей эксплуатации минометов при стрельбах, за последнее время вновь отмечен ряд случаев грубого нарушения правил эксплуатации минометов в войсках. Вследствие этого в течение 1944 года зарегистрировано только по Ленинградскому фронту 64 случая разрывов 120-мм минометов с человеческими жертвами, в частях 4-го

Украинского фронта – 25 случаев, бывш. Отдельной Приморской армии – 17, Карельского фронта – 6, 3-го Белорусского – 5 и т. д. Кроме того, часть разрывов минометов относилась за счет потерь от огня противника и донесений на них, как об аварийных случаях, по команде не представлялось.

Специальными расследованиями причин аварий установлено, что в основной массе (85 %) аварии со 120-мм минометами происходят вследствие заряжания минометов двумя минами (при установке стреляющего механизма на «спуск») или попыток вложить в миномет вторую мину до вылета предыдущей (при установке на «жесткий накол»). Заряжание двумя минами производится исключительно по халатности, недисциплинированности и незнания минометчиками своего оружия, а именно:

а) при перерывах в стрельбе некоторые минометы оставляются заряженными, что после перерыва по команде «заряжай» влечет к повторному заряжанию;

б) при осечках и застревании мины в канале ствола (недоход до бойка) в результате плохого ухода за минометом;

в) при стремлении показать «класс» быстрой стрельбы и опускании в ствол второй мины, когда еще первая не покинула его.

При проверках оказалось, что ряд офицеров минометных частей, в том числе и командиры полков, плохо знают свою технику, не стремятся совершенствовать свои знания и изучить находящиеся у них минометы и боеприпасы к ним и в свою очередь не обучают минометные расчеты правильному ведению огня и уходу за материальной частью. Установлено, что аварии происходят главным образом в тех минометных полках, где не занимаются технической подготовкой личного состава. Несмотря на значительное число случаев разрывов минометов из-за грубого нарушения правил их эксплуатации (двойное заряжание), как правило, влекущих за собой ненужные, бессмысленные потери в личном составе, никто выяснением истинных причин происшествий не занимается и мер к предотвращению гибели людей и минометов не принимает. Приказываю:

1. Командующим войсками фронтов обратить особое внимание на подготовку минометных частей и подбор командиров этих частей. Провести проверку служебного соответствия командиров частей и подразделений, у которых были случаи разрывов минометов.

2. Потребовать от командиров минометных частей организации специальных занятий по подготовке минометов к стрельбе, установке минометов, осмотру и подготовке мин и проведения показательных стрельб. Категорически запретить заряжать миномет до команды. Во время перерывов в стрельбе минометы заряженными не оставлять.

3. Во всех случаях разрывов минометов немедленно (в день происшествия) распоряжением командира части назначать комиссию для расследования, которой составлять на месте подробный акт с перечислением условий стрельбы, указанием производственных данных о матчасти, боеприпасах и причин происшествия.

4. Впредь не оставлять без наказания ни одной аварии, вызванной по причине неправильной эксплуатации. Настоящий приказ объявить всему офицерскому составу минометных частей, школ и училищ.

**Первый заместитель Народного комиссара обороны СССР Маршал Советского Союза**

**Г. К. ЖУКОВ**

В заключение анализа выше представленного материала можно сделать выводы о том, что уже к концу Великой Отечественной войны на оборонных предприятиях, полигонах и в частях подконтрольных Главному Артиллерийскому Управлению МО СССР, четко функционирова-

ла отлаженная система выявления и устранения причин аномальной работы минометного вооружения, основанная на научном методическом обеспечении полигонных испытаний, направленная на сохранение жизни и здоровья военнослужащих. Следует также отметить, что после принятых мер, ЧП, связанные с несанкционированными разрывами минометных стволов в войсках, прекратились. Во всяком случае, найти описание подобных событий в открытых источниках и архивных документах в период с 1945-го по 1964-ый год авторам настоящей статьи не удалось.

#### **В годы Холодной войны.**

01.06.1967 г., в ходе войсковых учений минометчиков 243-го гвардейского мотострелкового полка на Магдебургском полигоне Группы советских войск в Германии (ГСВГ) произошло трагическое событие. По непонятным, на тот момент, причинам, при проведении учебных стрельб разорвало ствол 120-мм полкового миномета ПМ-38/43 (Таблица 1), в результате чего получили тяжелые ранения 2 члена расчета, а командир расчета – сержант Галочкин погиб. Как показало предварительное расследование, несанкционированный разрыв осколочно-фугасной мины (инд. ОФ-843А), снаряженной составом А-80, укомплектованной взрывателем М-12 и зарядом № 4 (порох НБЛ-35 2/63Б-ВТМ 4/63К), произошел при выполнении задачи № 4 «Курса стрельб» (КСНЛ-65) на третьем выстреле одного из четырех минометов батареи, выполняющей очередь с темпом 20 сек/выстрел, с установкой взрывателя на «0» без колпачка [10, 11].

К сожалению, это был далеко не единственный эпизод. Как следовало из контрольного листа ГРАУ МО (исх. в/ч 64176 № П/1001В03 от 29.09.67 г.), за период с 1964 по 1967 гг. при стрельбе из 120 мм полковых минометов образца 1943 гг. произошло еще два случая разрыва осколочно-фугасных мин в стволе или на траектории вблизи огневой позиции, сопровождаемых гибелью и травмированием личного состава: в Закавказском военном округе (49-я МСД) 14.09.1964 г. и Сибирском военном округе (в/ч 21925) 10 августа 1966 г.

**Примечание:** Общим характерным признаком для всех трех ЧП, произошедших в различных воинских частях в разное время, был факт использования при стрельбе однотипных минометов и боеприпасов, изготовленных в период Великой Отечественной войны.

Для детального разбирательства и выяснения причин ЧП, приведенных выше, директивным указанием начальника полигонного управления ГРАУ МО СССР, генерал – майора

артиллерии А. В. Богдана, за исх. № 802589 от 18.04.1968 г., командованию полигона «Ржев-ка» было предписано:

*«...до конца 1968 года, в соответствии с прилагаемой программой, провести испытания стрельбой 120-мм осколочно-фугасных мин изготовления военного времени с целью определения возможности их безопасного применения в ходе дальнейших боевых стрельб».*



Рис. 8. Дистанционное заряжание 120-мм ПМ-38/43 второй миной с помощью «шнурка и полукольца» (слева). Состояние миномета после взрыва мины в канале ствола (в центре). Руководитель испытаний – капитан Э. И. Борейша (справа). Полигон «Ржевка». 1967 г. Фото из архива БГТУ «ВОЕНМЕХ»

В короткие сроки на основании детального изучения опыта Великой Отечественной войны под руководством Э. И. Борейши на полигоне были разработаны основные методические документы (рабочая программа и методика испытаний, инструкции по технике безопасности и схемы стрельбы), позволившие впоследствии оперативно и детально разобраться в причинах случившихся трагедий. Разработанные руководителем документы предусматривали скрупулезное воспроизведение полного множества причин ЧП: не правильная работа взрывателя; дефекты снаряжения и корпуса мин; неисправность материальной части (ствола и ПДЗ) миномета, а также возможные нарушение правил эксплуатации миномета и боеприпасов расчетом. Поэтому в программы испытаний Э. И. Борейшей были комплексно включены следующие виды работ [10, 11]: предварительный тщательный осмотр мин, взрывателей и боевых зарядов с последующим их изучением в ходе лабораторных исследований; физическое моделирование возможностей производства двойного заряжания миномета при наличии на нем штатного предохранительного механизма и без него; лабораторные рентгенографические исследования и стендовые испытания взрывателей (М-12 и ГВМЗ-7); проверка стойкости снаряжения мин стрельбой (250 выстрелов); проверка безопасности при стрельбе минами, предварительно сброшенными в штатной уку-

В реалиях, на основании натуральных экспериментальных исследований (испытаний стрельбой), нужно было получить разрыв ствола миномета, аналогичный случившемуся в ГСВГ, что в дальнейшем позволило бы однозначно судить о причинах ЧП. Руководителем испытаний был назначен капитан Борейша Эдуард Иванович – еще совсем молодой, в то время, офицер полигона «Ржевка» (рис. 8).

порке с высоты 3-и метра на бетон (150 выстрелов); проверка безопасности при стрельбе минами, имеющими дефекты, выявленные наружным осмотром и рентгенографированием (200 выстрелов); проверка безопасности при стрельбе минами, имеющими отверстия в корпусе, имитирующие наличие трещин и сквозных раковин (10 выстрелов); воспроизведение преждевременного разрыва мины в канале ствола при двойном заряжании и при стрельбе со взведенным взрывателем (10 выстрелов).

Кроме указанных выше работ, в соответствии с предложениями руководителя испытаний, командованием полигона было принято решение – «...провести на «попутных» стрельбах по другим заданиям проверки прочности корпусов и стойкости снаряжения мин, изготовленных в военное время (450 выстрелов), одновременно исследовав возможность проникновения пороховых газов во внутрь взрывателей, имеющих вскрытую мембрану». За счет этого предполагалось достоверно оценить безопасность стрельбы минами со взрывателями довоенного производства [10, 11]. Таким образом, согласно обоснованному мнению руководителя испытаний, общий объем полигонных экспериментальных исследований должен был составить не менее 1000 – 1200 выстрелов.

Особое внимание при разработке программ испытаний, а в дальнейшем и в ходе экспери-

ментов, Э. И. Борейшей было уделено вопросам безопасности: дистанционному заряданию миномета и производству выстрела при стрельбе с неисправностями; дистанционному заряданию миномета второй миной; имитацией детонации мины в канале ствола и т. д. В частности, на уровне межведомственного рационализаторского предложения был разработан способ стрельбы «шнурком с полукольца» Суть этого метода заключалась в следующем: на дульном срезе миномета заблаговременно монтировалось полукольцо, на которое перед заряданием устанавливалась мина; при зарядании кольцо удерживало мину от падения на боек; к полукольцу заранее привязывался шнур, за который дергали, когда расчет уже находился в укрытии. В результате освобожденная мина падала в ствол, после чего автоматически производился выстрел. Если при этом происходил взрыв, то жертв и ранений удавалось гарантированно избежать. После внедрения на «Ржевке», описанное выше нововведение, широко использовалось на всех полигонах ГРАУ МО СССР в ходе испытаний минометов и боеприпасов к ним, которые всегда отличались повышенной опасностью [12].

**Примечание:** *Детальное описание методик испытаний Э. И. Борейши, а также результаты проведенных по ним экспериментальных исследований, широко представлены в работах [10,11] и будут подробно рассмотрены авторами в следующей статье.*

Несмотря на объективные сложности и предельно напряженный график испытаний, все запланированные исследования в период с июня по ноябрь 1968 года были выполнены в полном объеме и без нарушений техники безопасности. По результатам натурных экспериментов, были сделаны следующие выводы [10,11]:

- мины от валовых партий военного времени по наружному виду, результатам рентгенографирования, прочности корпусов и запальных стаканов, а также стойкости снаряжения полностью пригодны для дальнейшего боевого использования
- взрыватели М-12 и ГВМЗ-7 от валовых партий военного времени безопасны в служебном обращении, а также при стрельбе и, практически, безотказны в действии у цели, поэтому полностью пригодны для дальнейшего боевого применения;
- в случае двойного зарядания миномета происходит полный разрыв нижней мины и неполный – верхней. При этом участок ствола, примыкающего к нижней мине, дробится на осколки с характерными для детонации сдви-

гами металла, а участок, примыкающий к верхней и выше – разрушается на крупные осколки и полосы со следами разрыва металла растягиванием, что показательно для частичной детонации с горением ВВ (см. рис. 14);

- правильно эксплуатируемый штатный предохранитель от двойного зарядания, находящийся в исправном состоянии, полностью исключает возможность зарядания миномета двумя минами.

На основании результатов исследований, проведенных Э.И. Борейшей, полигон сделал заключение, что причиной преждевременных разрывов мин в канале стволов минометов, имевших место в ГСВГ и других военных округах, был «человеческий фактор» или «двойное зарядание», что полностью совпало с выводами работы комиссий полигона «Ржевка» по аналогичным случаям периода Великой Отечественной войны. Проведенная капитаном Э. И. Борейшей работа получила высокую оценку в НТК ГРАУ [11]. Вплоть до окончания Холодной войны, включая боевые действия в Афганистане, случаев гибели военнослужащих, связанных с разрывами стволов 120-мм полковых минометов Министерстве обороны СССР, официально зарегистрировано не было [13].



Рис. 9. Командир огневого взвода – старший офицер минометной батареи 2-го рейдового батальона 860 ОМСП в ДРА (1981 – 1983, слева) и начальник лаборатории испытаний минно-торпедного вооружения ВМФ (1993 – 1998, справа) на полигоне «Ржевка», подполковник Сергей Алексеевич Некрасов.  
Фото из личного архива семьи Некрасовых

Из личных воспоминаний ветерана боевых действий в Афганистане (1981 – 1983), кавалера ордена «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» 3-ей степени, подполковника в отставке Сергея Алексеевича Некрасова (рис. 9): «...после ввода в Афганистан наш батальон был расквартирован под Файзабадом (горный Памир), где принимал активное уча-

стие в боевых действиях и сопровождении колонн в условиях сильно пересеченной горной местности. Артиллерийское прикрытие основной базы дислокации нашего батальона обеспечивалось 120-мм полковыми минометами МП-38/43 и 2Б11, размещенными на стационарных, хорошо оборудованных в инженерном плане, огневых позициях. Вести предупредительный огонь по супостату случалось, практически, каждый день, но нередко приходилось переходить и к прямому огневому (дуэльному) противостоянию. Залп наших 120-мм минометов по укрывшимся в горах моджахедам всегда был очень веским и убедительным аргументом для последующего отказа, с их стороны, от активных боевых действий. Сопровождение колонн с воинскими грузами, вооружением и боеприпасами, а также боевые рейды против душманских караванов, мы обеспечивали батальонными минометами калибром 82-мм, которые располагались на различных транспортных средствах или поэлементно за спиной у бойцов в специальных выюках. Вне зависимости от калибра мин, за два года боевых операций, в которых участвовал наш батальон, случаев с разрывами столов минометов ни у нас, ни у наших соседей не было, так как уделялось постоянное внимание техническому обслуживанию минометов, правильному содержанию боеприпасов и обучению личного состава, в целях исключения чрезвычайных происшествий, обусловленных нежелательным «человеческим фактором». Жаль, что на тот период времени мы ничего не знали о приказе маршала Г. К. Жукова № 0330 от 26.09.1944 г.»

Воспоминания подполковника в отставке С. А. Некрасова полностью совпадают с информацией его старшего товарища – ветерана боевых действий в Афганистане (1980 – 1981), старшего офицера боеприпасного отдела, управления вооружения штаба 40-ой армии в Кабуле, кавалера орденов «Красной Звезды» и «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» 3-ей степени, а также многих медалей, командира испытательного полигона «Ржевка» (1993 – 1997), полковника в отставке Анатолия Кузьмича Шунина (рис. 10): «...в аэропорт Кабула в составе управления вооружения 40-й армии, сопровождая большое количество боеприпасов, мы прибыли по воздуху осенью 1980 года. Кругом грязь, передвигаться пешком можно только в бахилах ОЗК. Впечатление такое, что это не столичный аэропорт, а какая-то захудалая взлетная полоса «богом забытого» провинциального районного центра СССР. Для обеспечения разгрузки и последующего сопровождения боеприпасов к местам

хранения нам сразу был придан отдельный батальон ВДВ, с которым пришлось взаимодействовать все последующее время.



Рис.10. Ветеран боевых действий в Афганистане, командир 19-го испытательного полигона ГРАУ МО СССР «Ржевка» полковник Анатолий Кузьмич Шунин, 1996 (слева). Справа – доставка боеприпасов из Кабула в «войска», 1982.

Фото из личного архива семьи Шуниных

Сразу приступили к организации сначала временных, а затем стационарных мест накопления, хранения, сборки, окончательного снаряжения и ремонта боеприпасов. Десантники очень хорошо помогали: все ребята как «на подбор» высокие, «обезжиренные», жилистые, накаченные, перекрывали временные нормы разгрузки в 3 – 4 раза, при сопровождении и охране грузов в районы боевых действий всегда проявляли мужество и отвагу. Гордость брала за такие войска. С первого дня осуществлялся усиленный контроль за техническим состоянием всей номенклатуры боеприпасов. 120-мм минометные выстрелы хранились, как правило, в готовом неокончательно снаряженном состоянии с положенным комплектом зарядов и взрывателей в одном хранилище [14]. При малейших признаках технической неисправности элементов выстрела (наличие ржавчины, помятости, нечеткая маркировка, повреждения тары и т.д.) проводилась выбраковка и последующее уничтожение брака подрывом. Надо высказать дань уважения нашим коллегам в Союзе, которые уже там, в ходе подготовки грузов к отправке в Афган, обращали самое серьезное внимание на техническое состояние боеприпасов. Свидетелем боевого применения минометов в горах я был многократно. Особо запомнилось 17.11.1981 г., когда при доставке боеприпасов в Термез (я был старшим колонны) мы попали в засаду. Прикрывающие нас десантники

*быстро развернулись и организовали отражение нападения. Минометчики ВДВ работали дружно и мастерски прямо из кузовов ГАЗ-66. Душманы не выдержали противодействия и вынуждены были отойти. В этом бою меня ранило. Исходя из личного практического опыта, я полностью исключаю возможность попадания неисправных боеприпасов, минометной номенклатуры на линию боевого соприкосновения с душманами, и как следствие, считаю, что они не могли быть причинами ЧП, связанных с разрывами стволов 120-мм полковых минометов. Если честно, о подобных случаях за 2-а года службы в ДРА я ничего не слышал...».*

Однако, в отличие от частей Министерства обороны, в пограничных войсках КГБ СССР аналогичное ЧП 11.07.1984 г. произошло. С учетом некоторых особенностей этой трагедии, в рамках настоящей статьи предлагается разобраться в причинах и обстоятельствах случившегося.

Из личных воспоминаний полковника Ивана Петровича Вертелко [15]: *«...на войне, говорят, без смертей не бывает. Как любой человек я это понимаю, но примириться с гибелью товарищей ни тогда, в суровые годы Великой Отечественной, ни позже - в горах Афганистана, ни сейчас, наблюдая события в Таджикистане и Чечне, - не могу. Помню, в одной из операций, проводимых нашими пограничниками на севере Афганистана, произошло ЧП: разорвало миномет, погибли люди. Случай редкий: не сработал механизм, блокирующий ствол миномета от повторного заряжания. Минометчики вели беглый огонь, первая мина не ушла, а заряжающий уже опустил вторую. Взрыв. Жертвы...».*

Внутренняя комиссия погранвойск, работавшая по расследованию ЧП под личным контролем председателя КГБ Виктора Михайловича Чебрикова в качестве главной причины, определила «заводской брак», допущенный в конструкции ПДЗ миномета [15]. При этом в состав комиссии представители ГРАУ МО СССР, а также разработчики, производители и испытатели миномета включены не были, поэтому сегодня имеются основания предполагать, что в далеком 1984 году у «пострадавших» имелись веские (чисто ведомственные) основания для переноса большей тяжести ответственности за случившееся на смежные силовые структуры. Спустя сорок лет в сетях ин-

тернета появились личные воспоминания единственного оставшегося в живых из членов расчета – наводчика миномета 2Б11 мобильномоторизованной группы (ММГ) «Шибирган» – Владимира Васильевича Подтыкана, в которых он косвенно подтвердил наличие «человеческого фактора», лежащего в основе трагедии:

*«...Почему так получилось? По штату в расчете 6-ть человек. Накануне по два человека из каждого расчета сняли на охрану точки. Это уже было грубым нарушением - каждый человек в расчете должен выполнять строго свои обязанности. В 1984 году для нас ввели новые облегченные минометы, имеющие заводской брак предохранителя от двойного заряжания. Этот брак давал трещину предохранитель во время стрельбы. Один кулачек открывался, а другой оставался закрытым. Чтобы зарядить, нужно было открывать его руками. Мы подкручивали болтик отверткой на кулачке. Кулачек начинал работать, но после пары выстрелов снова ломался. Наша ошибка в том, что тогда мы не доложили комбату... Мы стреляли в центр кишлака. Потом из-за спешки без команды бросили мину в ствол. В этот момент прекратили стрельбу, чтобы развернуть минометы вправо. К тому времени мы уже хорошо измотались. От усталости внимательность притупилась. Снова команда – «заряжай». Я взял мину и подбежал к миномету. Про первую мину забыли совсем. Я бросил мину. Она зашипела. Сильнейший взрыв, меня ослепило...».*

Найти документальные и свидетельские подтверждения чрезвычайных происшествий в Российской армии, связанных с гибелью военнослужащих по причине разрыва стволов минометов в годы контртеррористических операций в Чеченской (1994 – 2009) и Сирийской (2015 – 2025) республиках, а также в период проведения СВО на Украине (2022 – 2024 гг.), авторам настоящей статьи не удалось, в связи с чем изложенную выше информацию предлагается обобщить в виде Таблицы 3.

**Примечание:** *одновременно отсутствует документальное подтверждение того, что подобные ЧП в указанный период времени не происходили. Если у читателей нашего журнала такие факты имеются, просьба поделиться информацией для продолжения поднятой авторами проблематики в последующих публикациях.*

Таблица 3

Чрезвычайные происшествия, связанные с разрывами стволов 120 мм полковых минометов  
в годы Холодной войны 1946 – 1989 гг.

Тип миномета	Дата ЧП	Место ЧП	Причина случившегося согласно первоначальной (официальной) версии	Последствия	Наиболее вероятная причина ЧП согласно проведенных ЭИ
ПМ-38/41	14.09.1964	49-я МСД в ЗакВО	По версии комиссии ЗВО – «Неисправность ВУ»	Убиты 2 (два) человека и 2 (два) получили тяжелые ранения	«Человеческий фактор» – «двойное зарядание»
ПМ-38/41	10.09.1966	В/ч 21925 в СибВО	По версии комиссии СибВО – «Неисправность ВУ»	Официальные данные о гибели, ранении и травмах личного состава отсутствуют	Человеческий фактор» – «двойное Зарядание»
ПМ-38/43	01.06.1967	243-ий гвард. МСП (Магдебург - ГСВГ)	По версии комиссии ГСВГ – «Неисправность ВУ»	2 члена расчета тяжело ранены, погиб командир расчета сержант Галочкин	Человеческий фактор» – «двойное зарядание»
2Б11	11.07.1984	Боевые действия в провинции Карамколь	По версии комиссии погран. округа – «Технологический брак ПДЗ»	3 (три) члена огневого расчета убиты, 3 (три) военнослужащих ранены (двое – тяжело)	Человеческий фактор» – «двойное зарядание»

### 120-мм минометы ВСУ М120-15 «Молот» - оружие самоубийц.

Главным куратором украинского проекта по созданию миномета М120-15 «Молот» был нардеп Сергей Пашинский – тот самый националист, который проявился в «деле о снайперах на Майдане», а затем на какое-то время стал ИО главы администрации президента Украины и руководителем Комитета Верховной рады по нацбезопасности и обороны. Аргументируя необходимость вооружения ВСУ минометами чисто украинского производства, Пашинский пафосно заявил: *«Только современные виды оружия помогут отстоять независимость Украины и эффективно противодействовать военной агрессии России!»*. После чего он лично санкционировал создание «современного украинского» 120-мм миномета в виде клона (советского миномета 2Б11), принятого на вооружение в СССР в 1981 году [1].

Говоря о техническом несовершенстве украинского миномета М120-15 «Молот» по отношению к его старшим советским аналогам, следует отметить, что оружейники завода «Ма-

як» под личным руководством Пашинского потратили на его разработку в 2015 году немногим более двух месяцев, после чего, без выполнения должного объема испытаний, сразу приступили к серийному производству. По их мнению, в условиях боевого противостояния с ополченцами Донбасса и, якобы, надвигающейся со стороны России «угрозы», «замораживаться» детальной разработкой «примитивного» оружия, которое на 90 % состоит из ствола, не имело смысла.

Поэтому украинцы поступили предельно просто: взяли со склада советский миномет 2Б11, который с 1977 по 1979 год разрабатывался в Нижегородском (тогда – Горьковском) ЦНИИ «Буревестник», а потом еще два года испытывался до приема на вооружение на полигонах ГРАУ МО СССР [5, 6]; сняли его размеры; «разобрались» с принципом действия предохранителя от двойного зарядания; установили на свое «детище» прицельное устройство МП-42 образца 1943 года (благо, они в достаточном количестве хранились на складах) и объявили, что сделали «нечто уникаль-

ное». Так на свет появился украинский 120-мм миномет М120-15 «Молот», впервые продемонстрированный «удивленной публике» в сентябре 2015 года в Киеве на выставке «Зброя та Безпека». Однако, судя по конечному результату, на выходе получилось «что-то другое» (рис. 11).

Согласно официальным заявлениям украинского ОПК, 120-мм миномет М120-15 «Молот» в 2015 году успешно выдержал все ведомственные испытания и приказом Начальника Генерального штаба ВСУ от 17.11.2015 № 446 был допущен к эксплуатации в войсках «незалежной» на особый период. Однако, уже через неделю (см. п. 1, таблицы 4) в прессу просочилась информация о тяжелом чрезвычайном происшествии с гибелью личного состава по причине взрыва мины в канале ствола миномета. «Дальше – больше»: сразу после массовых поступлений «Молотов» в войска, количество аналогичны ЧП стало лавинообразно нара-

сать, при чем, не только в ходе боевых, но и при выполнении учебных стрельб [1].

Гибель личного состава ВСУ после разрывов минометных стволов неоднократно наблюдалось на учебных полигонах: 128-й ОГШБр в Ужгороде, 53-ей ОМСБр ВСУ в Одесской области, 57-ой ОМПБр в поселке «Широкий Лан», батальона «Айдар» в Новониколаевке, 503-го ОБМП в Гурзуфе, 53-ей ОМБр в поселке «Черкасском» Днепропетровской области, 93-ей ОМБр в Ровно, 128-ой ОГПБр в поселке «Девички» Киевской области и т.д. Обобщенные результаты подобных происшествий, нашедших отражение в открытых информационных источниках представлены в Таблице 4.

**Примечание:** не стоит сомневаться в том, что конструкторы «Маяка» хорошо знали, что такое допуски, посадки и сопротивление материалов; очевидно, что они также изучали металловедение. Однако, совместить все эти компетенции в едином изделии у них, явно, не получилось [16].



Рис. 11. Демонстрация миномета «Молот» в МВЦБП ВСУ «Десна» иностранным специалистам, сентябрь 2016 г. (слева). Оказание медицинской помощи военнослужащим ВСУ (в центре) и эвакуация убитых после взрыва М120-15 на полигоне 24-ой ОШБр ВСУ в Новониколаевке 01.11.2016 г. (справа) [1]

Таблица 4

**Перечень** чрезвычайных происшествий, связанных с разрывами 120-мм полковых минометов ВСУ за период с 2015 по 2025 гг.

Год	Кол-во ЧП	Место ЧП	Тип миномета	Человеческ. фактор	Технические причины	По-страдавшие	Убитые	Раненные
2015	2	УП	М120-15	2 случая ДЗ	Нет	6	6	нет
2016	4	1 случай на ЛБС 3 случая на УП	2 случая с 2Б11 2 случая с М120-15	2 случая ДЗ на 2Б11 1 случай на М120-15	1-ин случай неисправн. ВУ, либо снаряжения БП	23	7	16
2017	5	4 случая на ЛБС 1 случай на УП	2 случая с 2Б11 3 случая с М120-15	4 случая ДЗ на М120-15	1 случай неисправн. ствола на 2Б11	18	12	6
2018	13	11 случаев на ЛБС 2 случая на УП	М120-15	2 случая ДЗ	11 случаев неисправн. ствола и ПДЗ	62	16	46

2019	2	На ЛБС	M120-15	2 случая ДЗ	Нет	10	4	6
2020	2	На ЛБС	M120-15	2 случая ДЗ	Нет	9	5	4
2021	1	На ЛБС	M120-15	Нет	Неисправн. ПДЗ	4	2	2
2022	23	На ЛБС	M120-15	12 случаев ДЗ	11-ть случаев неисправн. ствола и ПДЗ	138	94	44
2023	1	На ЛБС	M120-15	Нет	Просрочен. заряд	5	5	Нет
2024	1	На ЛБС	M120-15	1 случай ДЗ	Неисправн. БП	6	6	Нет
2025	1	На УП	M120-15	Нет	Просрочен. заряд	3	1	2
<b>Итого</b>	55	9 случаев на УП 46 случаев на ЛБС	4 случая с 2Б11 51 случай с M120-15	28	27	278	158	120

**Примечание:** В таблице 4 обозначено: ВСУ – Вооруженные силы Украины, ЧП – чрезвычайное происшествие, УП – учебный полигон ВСУ, ЛБС – линия боевого соприкосновения, ПДЗ – предохранитель от двойного заряжания, БП – боеприпас, ВУ – взрывательное устройство

Анализ информации, приведенной в Таблице 4, показывает, что за период с 2015 по 2025 год (десять лет) в минометных частях ВСУ было зафиксировано 55-ть (пятьдесят пять) ЧП, связанных с разрывами 120-мм минометов, из которых: 27-мь (49 %) произошло, якобы, по техническим причинам (низкое качество ствола, неисправность ПДЗ, неисправность элементов БП) и 28-мь (51 %) вследствие, так называемого, «человеческого фактора» (двойное заряжание, грубое нарушение правил повседневно-боевой эксплуатации минометов или боеприпасов к ним). При этом все заключения «независимых» экспертов, определявших причины случившегося, как правило, носили обобщенно-упрощенный характер, не имеющий причинно-следственных признаков, что косвенно подтверждало отсутствие на Украине научно-методического подхода к прогнозированию и предотвращению аварийных ситуаций при проведении минометных стрельб [1, 3, 4, 5, 10, 11, 12]. Всего за это время было потеряно 55-ть (пятьдесят пять) минометов, из которых 8-мь (восемь) приходится на 2Б11 советского производства (т.е. 15 %) и 47-мь (сорок семь) на украинские M120-15 (т.е. 85 %). Одновременно было убито 158 (сто пятьдесят восемь) и ранено 120 (сто двадцать) человек. Как правило, в сообщениях украинских СМИ, подтверждающих факт случившегося, отсутствуют: конкретное указание места ЧП, детальный анализ причин произошедшего и предлагаемые меры, направленные на недо-

пушение подобного в будущем. Это дает основание предполагать, что цифры, безвозвратных потерь вооружения и человеческих жизней, приведенные в Таблице 4, существенно занижены украинской стороной [1] и не соответствуют реальности.

Одновременно из комментариев украинского ОПК следует, что из 27-ми ЧП, произошедших, якобы, по техническим причинам, 23 (двадцать три) явились следствием неудовлетворительного состояния механизмов (деталей) миномета и еще 4 (четыре) произошло по причине неисправностей в конструкции боеприпаса (взрыватель, снаряжение, вышибной заряд, средство инициирования). При этом, по мнению украинских экспертов, в основе 23 (двадцати трех) происшествий, возникших по причине технического несовершенства миномета, якобы, чаще всего лежат: неудовлетворительное состояние ствола (1 случай), ПДЗ (1 случай), а 21 (двадцать одно) ЧП, имеет комплексную природу, зафиксировавшую неисправности как ствола, так и ПДЗ одновременно [1].

Следует задуматься, почему подобное могло произойти? Как ствол, так и предохранитель (см. Рис. 7) были детально проработаны в СССР по прочности, надежности и безопасности еще в первые годы Великой Отечественной войны [5, 7, 8]. За период с 1944 по 2024 гг. в СССР и постсоветской России было зарегистрировано всего 4 случая разрыва стволов 120-мм полковых минометов (см. Таблицу 3). При этом все они были связаны не с «техниче-

ским», а исключительно, с «человеческим фактором».

Многочисленные украинские «горе-эксперты» периодически заявляют, что ствол «Молота» делается из слишком «мягкого» металла. Одновременно они отмечают, что, практически, все разрывы происходят в нижней части ствола миномета. По их мнению, избыточное давление, возникающее в момент выстрела именно в этом месте, якобы, сопоставимо с пределом прочности металла, и является главной причиной деформации, а затем разрыва ствола [1]. Возможно, здесь с ними следует согласиться: не исключено, что качество металла из которого делается современный «Молот» оставляет желать лучшего. Основным местом его производства всегда был Донбасс, который для правящих, в настоящее время фашиствующих укромилитаристов навсегда утрачен.

Одновременно возникает большое сомнение в том, что стволы для М120-15 вообще где-то производятся. Вполне вероятно, что они по хорошо проработанным на Украине коррупционными схемами, просто изымаются со складов, которые перешли в наследство «незалежной» из мобилизационных запасов СССР.

**Примечание:** Киев, получивший в 1991 году в наследство от Советского Союза четвертую по величине военную группировку в мире, а также примерно 2000 предприятий и организаций советского Министерства обороны и ВПК, в которых работало свыше 700 тысяч человек, сейчас вынужден все больше полагаться, либо на советское вооружение, запасы которого катастрофически убывают, либо на военную технику западного производства [1].

С учетом высоких технических характеристик минометных стволов советского производства, логично напрашивается вопрос: «Почему же они тогда, все-таки, взрываются в руках украинских вояк?». Признаться, в собственной технической несостоятельности людям с завышенной степенью самооценки трудно. Поэтому далее, с этого места, в ход идет воинственная украинская пропаганда, замешанная на традиционной западной русофобии. Оказывается, во всем виноваты все те же – «клятые москали». Именно они коварно подсунули свободолюбивым украинцам свою негодную военную технику, которую теперь в тяжелых условиях военного времени им приходится «героически» дорабатывать.

**Примечание:** представители ополчения Донбасса, в чьи руки еще до начала СВО попали минометы «Молот» в качестве трофея, а также заместители командиров 114-й Гвардейской мотострелковой бригады и 103-ей

бригады МТО по вооружению, гвардии подполковники К. А. Конгапшев и С. Н. Марков (рис. 12) уверены, что к стволам М120-15 претензий нет, поскольку они советского производства и сделаны качественно. А вот вся оснастка: ПДЗ, опорная двунога, колесный ход, опорная плита и конструкции крепления – не выдерживают критики, но после их полной замены миномет из некондиционного «Молота - убийцы» превращается в качественное оружие советских времен аналогичное миномету 2Б11 «Сани» и его предшественникам – ПМ-38, ПМ-38/41, ПМ-38/43.



Рис. 12. Заместитель командира 114 гвардейской мотострелковой бригады по вооружению, гвардии подполковник К. А. Конгапшев (слева) и заместитель командира 103 бригады МТО по вооружению, подполковник С. Н. Марков (справа) в ходе инвентаризации, выбраковки и утилизации трофейных украинских 120-мм мин. ЛБС. 2023. Фото из личных архивов К. А. Конгапшева и С. Н. Маркова

Под ударами критики конструкторы «Молота» постоянно декларируют, что в их миномете предохранитель от двойного заряжания есть. Тогда почему в составе украинского М120-15 он нормально не работает? Может потому, что это тонкая механика, требующая постоянного технического обслуживания и контроля (см. рис. 7): предохранительная лопатка, играющая роль ниппеля, при выстреле отводится вверх потоком газов, опережающим вылетающую мину, и фиксируется в защелкнутом положении; если мина вылетела, то путь в ствол свободен; если нет, то он перекрыт лопаткой. Вполне вероятно, что специалисты украинской оборонки не смогли воспроизвести в точности этот механизм, либо не разработали надлежащим образом документы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию ПДЗ в войсках. Что, в свою очередь, дает возможность плохо обученным и недисциплинированным военным, по личному усмотрению исключать предохранитель из процесса стрельбы.

**Примечание:** удивляет наличие в перечне разорванных на Украине минометов 4-х советских 2Б11 «Сани» (см. строки 2 и 3 Таблицы 4), вывести из строя, которые за счет «двойного заряжания» можно только после умышленного демонтажа ПДЗ. До приема на вооружение в 1981 году мобильный минометный комплекс 2Б11 «Сани» прошел полный цикл испытаний, включая: предварительные, межведомственные полигонные и войсковые, при этом полностью подтвердил заложенные в него ТТХ, зарекомендовав себя как высоко эффективное, надежное и безопасное оружие [5, 6].

Источники [1] «авторитетно» подтверждают, что из 4-х (четырех) ЧП, связанных с неудовлетворительным состоянием боеприпасов, один произошел по причине «...неисправности либо взрывателя, либо снаряжения мины» (см. строку 1 Таблицы 4), один по причине «...нарушения правил подготовки боеприпасов к стрельбе и несоблюдения требований к хранению зарядов», что вызвало «...падение и взрыв мины в 3-х метрах от миномета и гибель шести военнослужащих» (см. строку 10 Таблицы 4). Еще два случая (см. строки 9 и 11 Таблицы 4) получили общую трактовку – «...использование БП с просроченными сроками хранения зарядов», при этом абсолютно не понятно – на основании чего были сделаны столь конкретные выводы по каждому из 4-х ЧП. Констатация приведенных выше фактов может говорить только о том, что на Украине давно отсутствует контроль за техническим состоянием боеприпасов, а также не проводятся контрольно-проверочные испытания, направленные на выбраковку неисправных элементов артиллерийских выстрелов в целях продления их сроков хранения. Согласно действующих в СССР и РФ форматок чертежа на все виды БП, к такому относятся: контрольно-баллистические испытания зарядов (КБИ), контрольно-проверочные испытания (КПИ) взрывателей, трассеров и средств инициирования [8,10,11]. Очевидно, что в настоящее время в ВСУ полностью отсутствует система постоянно действующего контроля по отбору боеприпасов для проведения учебных и боевых стрельб [14].

Это подтверждается (см. строку 9 Таблицы 4), мнением опытного артиллерийского разведчика, участника боевых действий в Афганистане, Чечне, Сирии, а также в зоне СВО, кавалера 4-х Орденов Мужества и многих боевых медалей с позывным «Неизвестный», который не пожелал назвать собственное имя в соответствии со спецификой профессии: «...в ходе аэроразведки в районе села Червоная Диброва

нами был выявлен минометный расчет врага, который вел огонь по российским позициям. Передать координаты цели нашим средствам огневого подавления мы не успели, поскольку спустя минуту после обнаружения противника в канале ствола 120 мм украинского миномета взорвалась мина. В результате инцидента пять украинских боевиков получили ранения, несовместимые с жизнью». Позже при изучении видеозаписи с нашего БПЛА и масштабирования кадров было установлено, что украинские боеприпасы имели следы глубокой ржавчины. Это подтверждало использование противником мин с истекшим сроком хранения, либо хранившимся с нарушением установленных норм. Использование таких боеприпасов в Российской армии категорически запрещено».

Мнение «Неизвестного» разделяют заместители командиров 114-ой Гвардейской МСБр и 103-ей БрМТО по вооружению - подполковники К. А. Конгапшев и С. Н. Марков: «Рост количества разрывов «Молота» по причине использования некондиционных боеприпасов в период с 2023 по 2025 гг. говорит о том, что качественные мины советского производства у «независимой» на складах заканчиваются. Когда они иссякнут полностью, а поставки Запада прекратятся, Укроборонпром будет вынужден выпускать «самостийные» боеприпасы калибра 120-мм. Очевидно, что с этого момента в задаче обеспечения безопасности минометных подразделений ВСУ появится еще одна «неизвестность». Одновременно хотелось бы отметить, что со случаями разрывов стволов 120-мм полковых минометов в Российских войсках нам сталкиваться не приходилось. Не исключено, что подобное могло иметь место в ходе напряженных артиллерийско-минометных дуэлей, когда трудно определить, что стало первопричиной взрыва миномета – снаряд противника или нечто другое...».

Приведенная в строке № 2 Таблицы 4 информация украинских «экспертов» о «...нештатном срабатывании взрывателя, либо снаряжения мины» [1], удивляет своей категоричностью и самоуверенностью. Так как сразу хочется задать встречный вопрос: «а что же тогда было причиной штатного срабатывания взрывателя?». Как показывает практический опыт испытателей полигона «Ржев-ка», для уверенности в подобных выводах следует выполнить не менее 1000 выстрелов и провести специальные лабораторные исследования по методикам полигонных испытаний, разработанным в 1944 и 1967 годах капитанами М. Н. Алешковым и Э. И. Борейшей

[7, 8, 10, 11]. Результаты проверки работоспособности этих методик в условиях полигона, а также результаты проведенных по ним экспериментальных исследований будут подробно представлены в следующей статье. Очевидно, что ничего подобного на Украине за годы СВО не делалось.

Справедливости ради, следует отметить, что под давлением прокуратуры, после серии последовательных разрывов минометных стволов в 2015 – 2018 годах (см. строки 1 – 4 Таблицы 4), вызвавших громкий резко-негативный общественный резонанс, специалисты Укроборонпрома совместно с военными вынужденно



Рис. 13. Разрушения ствола М120-15, полученные в результате натурального эксперимента ВСУ за счет принудительной детонации одной мины (вверху) и последующего численного моделирования процесса (в центре). В нижней части снимка представлены результаты фотофиксации того же процесса, полученные Э.И. Борейшей на полигоне «Ржевка» в 1967 г. Верхнее фото из источника [1], нижнее из АНТД БГТУ «Военмех»

Учитывая практический опыт [7,8,10,11], подобных исследований на полигоне «Ржевка» (Рис. 8), следует отметить, что никаких научных результатов этот «натурный эксперимент» не дал, за исключением того, что он «подтвердил» гарантированное разрушение миномета при детонации внутри ствола одной или двух мин, что и так было заранее понятно даже неспециалистам. После эксперимента, военная прокуратура Украины озвучила три основных версии причин трагедии: «человеческий фактор» (двойное заряжание миномета), ненадлежащее техническое состояние миномета «Молот», ненадлежащее техническое состояние мины, которая заряжалась в миномет».

провели 11.07.2018 г., так называемый, «натурный эксперимент» с принудительной детонацией одной и двух мин в канале стволов минометов М120-15 «Молот» и 120-мм миномета советского производства 2Б11. В «лучших традициях» украинского милитаризма, перед началом вышеуказанного мероприятия была организована широкая пиар-акция, направленная на восстановление пошатнувшегося реноме продукции украинской оборонки на фоне «наглядной демонстрации», якобы, низкого качества минометов, разработанных ранее в СССР. Результаты этой работы приведены на рис. 13 и 14.

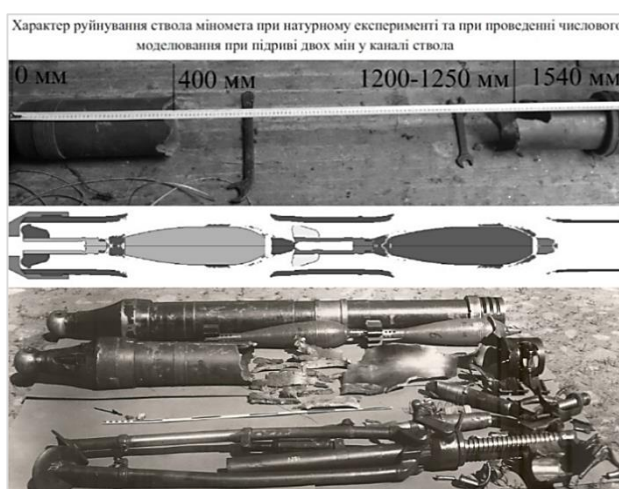


Рис. 14. Разрушения ствола М120-15, полученные в результате натурального эксперимента ВСУ за счет принудительной детонации двух мин (вверху) с последующим численным моделированием процесса (в центре). В нижней части снимка представлены результаты фотофиксации того же процесса, полученные Э.И. Борейшей на полигоне «Ржевка» в 1967 г. Верхнее фото из источника [1], нижнее из АНТД БГТУ «Военмех»

Очевидно, что результаты организованного подобным образом «натурного эксперимента» не дали ответа ни на один из ранее поставленных вопросов, породив еще больше претензий к его создателям. Спустя неделю серия взрывов второй половины 2018 года, сопровождаемая гибелью и травмированием военнослужащих, продолжилась (см. Таблицу 4), что вынудило Президента Украины (Верховного главнокомандующего ВСУ) – П. А. Порошенко, на фоне нового общественного скандала, личным распоряжением от 08.12.2018 г. «... приостановить использование минометного комплекса М120-15 «Молот» в войсках» [1].

Попутно всплыл «удивительный» факт: армия Украины за несколько лет до этого исправно закупала недешевые и взрывоопасные «Молоты», при том, что ВСУ так и не удосужились официально принять «современный украинский» миномет на вооружение. Вторым «удивительным фактом» стало то, что после новой череды взрывов минометов производители «Молотов» не только не понесли никакой ответственности за случившееся, но даже добились включения М120-15 в перечень оружия, предлагаемого на экспорт госкомпанией «Спецтехноэкспорт». Нет сомнений в том, что данный миномет за период с 2015 по 2025 гг. неоднократно участвовал во многих коррупционных схемах. Это понятно хотя бы по тому, как долго «миномет-убийцу» защищали от критики на всех этажах киевской власти. Похоже, что и стоимость закупок «Молота» была выбрана таким образом, чтобы многие могли как следует поживиться – и военные, и гражданские. За каждый миномет ВСУ платили производителю по 18000 долларов. Не удивительно, что «распоряжение» Порошенко быстро и «по-тихому» «заболтали», а поставки «Молотов» в войска уже в 2019 году продолжались. Остановить их смогли только ракетные удары Российских ВКС по заводу «Маяк» в июле 2025 года.

Выше отмечалось, что 9-ть (девять) чрезвычайных происшествий из 55-ти (пятьдесят пять), т.е. 16 % произошли не в ходе напряженных боевых действий, а в, относительно, комфортных полигонных условиях при выполнении демонстрационных или учебных стрельб. Что косвенно подтверждает низкую степень выучки минометных расчетов ВСУ, а также личную недисциплинированность и полное пренебрежение элементарными требованиями безопасности со стороны младших командиров [1,12]. В связи со скандальной славой миномета «Молот», многие здравомыслящие украинские офицеры начали использовать М120-15 ограниченно, применяя для дистанционного заряжания и производства выстрела «полукольцо со шнурком», предусмотрительно оставаясь с расчетом в окопе. Подобное «нововведение» в частях повысило безопасность боевой эксплуатации «Молота», но существенно снизило его скорострельность, одновременно увеличив время боевого развертывания (см. Таблицу 1).

**Примечание:** способ стрельбы «шнурком с полукольца» был разработан как рацпредложение на полигоне «Ржевка» капитаном Э. И. Борейшей в 1967 г. после чего он стал широко использоваться на всех полигонах ГРАУ МО

СССР при испытаниях минометов и боеприпасов к ним [10, 11].

### Выводы и комментарии

Подводя итог приведенному выше анализу, следует отметить:

- За десять лет войны политического руководства Украины против собственно народа, помимо убитых непосредственно в бою, было выведено из строя 278 военнослужащих ВСУ (в среднем по 28 человек в год), из которых сразу погибло 158-мь и остались калеками 120 человек. Пока за это преступление против безопасности военной службы в «незалежной» никто не ответил.

- В отличие от Великой Отечественной и Холодной войны, когда на технические неисправности 120-мм полковых минометов (ствол, стреляющий механизм, ПДЗ) и боеприпасов (корпус, снаряжение, взрыватель, заряд мины) приходилось не более пятнадцати процентов (15 %) от общего числа ЧП (см. Таблицы 2 и 3), статистика аналогичных случаев, связанных с «человеческим фактором» (51 %) и «техническим несовершенством вооружения» (49 %), в постсоветской Украине разделилась практически поровну.

- Очевидно, что сегодняшние проблемы «Молота» переплетены между собой очень «туго и комплексно»: безусловно, правы «защитники миномета-убийцы» из украинской оборонки, до недавнего времени валившие все на «человеческий фактор»; правы и те, кто сегодня утверждает о «...безобразной разработке миномета».

- Свою «кровавую лепту» в убийство украинских солдат сегодня вносит не только качество изготовления М120-15, но и неудовлетворительное состояние боеприпасов, главными причинами которого являются большие потери, понесенные украинской обороной с началом СВО от ударов Российских ВКС, а также безалаберное отношение командования ВСУ к вопросам хранения и обслуживания боеприпасов.

- Особого внимания заслуживает обвальная деградация ВПК бывшей УССР, вызванная разрывом традиционных производственных цепочек, резким сокращением собственного финансирования и постоянной зависимостью ВСУ от «цивилизованного запада». Это деградация, которая задолго до СВО полностью похоронила надежды Киева на организацию у себя полного цикла производства основных систем вооружения, необходимых украинской армии, деградация, которую не смогли преодолеть даже экстренные меры по возрождению

украинского ВПК, предпринятые киевским режимом после начала гражданской войны в Донбассе, наконец, деградация, сопровождаемая взрывным ростом коррупции.

• Очевидно, что сегодня украинские оружейники в области проектирования, изготовления, испытаний, повседневной эксплуатации и боевого применения минометов находятся на уровне развития СССР до 1943 года.

И не видеть это сегодня может только «слепой».

#### Библиографический список

1. Электронные ресурсы: Прилеты по Киевскому радиозаводу: почему предприятие является важной целью для ударов ВС РФ, Разрыв 120-мм миномета на учениях в Николаевской области, Украинский «Молот» бьет по своим, «Молот» – убийца: Бойцы ВСУ все чаще гибнут от собственного оружия // Военное обозрение. Звезда. Свободная Пресса. Новости, 25.07.2016 г. – 01.01.2025 г.
2. 120-мм полковой миномет ПМ-38 (индекс 52-М-843Ш). Руководство службы в 2-х частях // М.: Военное издательство МО СССР, 1957. 169 с.
3. ГОСТ 16504-81: Система государственных испытаний. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения // Государственный комитет СССР по стандартам, М.: 1981. 26 с.
4. Козлов В. И. Основные причины нештатного действия боеприпасов и возможные способы их устранения // Россия, электронный научно-технический журнал «Наука и образование» МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2013. 14 с.
5. Широкопад А. Б. Отечественные минометы и реактивная артиллерия // М.: Издательство: «Харвест», 2000. 464 с.
6. «Полигон «Ржевка» – страницы истории / под ред. Вареницы В. И. СПб.: Издательство «Агентство Вит-Принт», 2008. 199 с.
7. Алешков М. Н. и др. Отчет по НИР № 151(АК № 1): «Исследования режимов огня артиллерийского орудия по результатам полигонных испытаний артиллерийских систем». // Л.: 1949. 233 с. АНТД БГТУ «Военмех» А001912.
8. Алешков М. Н., Голубев Н. М. и др. Отчет по испытаниям: «Материалы по преждевременным разрывам орудий на Ленинградском фронте и Ленинградском полигоне за период времени с 1943 по 1944 год, включительно». Л.: , 1946. 139 с. АНТД БГТУ «ВОЕНМЕХ» А001088.
9. Приказ Первого заместителя Народного Комиссара Обороны «О причинах разрывов минометов в 1944 году» № 0330 от 26 сентября 1944 г. АПД. Ф. 4, оп. 11, д. 78, л. 287–289.
10. Борейша Э. И. Отчет по полигонным испытаниям 120-мм осколочно-фугасных мин изготовления военного времени. Л.: 1968. 35 с. АНТД БГТУ «ВОЕНМЕХ» А002227.
11. Борейша Э. И. Отчет по выяснению причин преждевременных разрывов 120-мм осколочно-фугасных мин со взрывателем М-12 в канале ствола миномета». Л.: 1966. 140 с. АНТД БГТУ «ВОЕНМЕХ» А000492.
12. Стандарт предприятия (полигон «Ржевка») СТП 44А-Л-001-0: «Вооружение артиллерийское, реактивное, стрелковое. Условия, порядок проведения и меры безопасности при испытаниях в войсковой части 33491». СПб.: 2001. 82 с. АНТД БГТУ «Военмех» А003361.
13. Окороков А. В. Секретные войны СССР. Самая полная энциклопедия. М.: Издательство «Эксмо – Яуза», 2017. 736 с.
14. Руководство по организации хранения Артиллерийских боеприпасов в арсеналах, на базах и складах ВМФ. М.: Военное издательство, 1987. 80 с.
15. Вертелко И. П. Служил Советскому Союзу. Сокровенное. М.: Издательство «Граница», 1996. 220 с.
16. Руководящий технический материал РТМ ВЗ-1633-83: «Минометы. Методы расчета прочности стволов». Л.: 1983. 36 с. АНТД БГТУ «Военмех» А002290.

Дата поступления: 18.03.2026

Решение о публикации: 22.04.2026

## ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОЛЕСНЫХ ШАССИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**О. В. Воловик**  
канд. техн. наук  
e-mail: volovik\_ov@voenmeh.ru

**К. М. Иванов**  
д-р техн. наук, профессор  
e-mail: ivanov\_km@voenmeh.ru

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

*В статье рассмотрены исторические фрагменты развития многоосных шасси военного назначения для транспортирования и монтажа тяжелого вооружения. Над данными проектами работали секретные конструкторские бюро страны. Многие варианты остались в единичном варианте, но каждый разработанный проект реализовал высокотехнологичные идеи в современных конструкциях.*

**Ключевые слова:** *специальные колесные шасси, преимущество колесной базы, гусеничная техника, этапы развития, защищенность, опыт современных военных конфликтов.*

**Для цитирования:** Воловик О. В., Иванов К. М. Исторические этапы разработки и внедрения специальных колесных шасси военного назначения // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 99 – 105.

## HISTORICAL STAGES OF THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF SPECIAL-PURPOSE WHEELED CHASSIS FOR MILITARY PURPOSES

**O. V. Volovik, K. M. Ivanov**

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

**Abstract:** *The article examines the historical development of multi-axle military chassis for transporting and mounting heavy weapons. Secret design bureaus across the country worked on these projects. Many variants remained in limited production, but each developed project incorporated high-tech ideas into modern designs.*

**Keywords:** *specialized wheeled chassis, wheelbase advantage, tracked vehicles, development stages, protection, experience of modern military conflicts.*

**For citation:** Volovik O. V., Ivanov K. M. Historical stages of development and implementation of special wheeled chassis for military purposes // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 99 – 105.

Военная автомобильная техника (ВАТ) является самым распространенным видом, применяемым в вооруженных силах всех государств. Но в отличие от зарубежных стран ВАТ ВС РФ имеет в своем составе отдельный вид – специальные колесные шасси (СКШ), которые во многом определяют боевой потенциал Ракетных войск стратегического назначения (РВСН), Сухопутных войск (СВ), средств противовоздуш-

ной обороны (ПВО), радиотехнической разведки, инженерных войск, средств тылового обеспечения и другого ВВТ.

Несмотря на габариты, можно выделить ключевые особенности, такие как подвижность (мобильность, средняя скорость, управляемость, проходимость), грузоподъемность и способность работать в экстремальных условиях.

Специальные колесные шасси имеют многолетнюю историю, которая положила свое начало в середине XX века и развивалась от адаптации грузовиков к созданию унифицированных, высокоомобильных рамных конструкций (БАЗ, МЗКТ).

Разработка и внедрение СКШ военного назначения было вызвано развитием тяжелого крупногабаритного подвижного ракетного и артиллерийского вооружения, которое необходимо монтировать, транспортировать и обеспечивать боевое функционирование. Одновременно возникает потребность в СКШ в виде тягачей, спо-

собных буксировать прицепные системы (с тяжелой бронетанковой техникой, со смонтированным вооружением и специальным оборудованием).

Для выполнения этих задач потребовались специальные транспортные базы, которые стали критически важными для повышения проходимости, мобильности ракетных комплексов и артиллерии, сочетая военную эффективность с гражданскими потребностями. Основными этапами развития СКШ, с акцентом на советский и российский опыт представлены на рис. 1.



Рис. 1. Основные этапы развития СКШ

Попытки проектирования многоосных автомобилей военного назначения были реализованы на кафедре бронев автомобилей Военной академии механизации и моторизации Красной армии (ВАММ РККА) в 1930-х годах. За работу взялся Евгений Алексеевич Чудаков, и под его руководством был спроектирован и построен восьми колесный образец в деревянном корпусе с независимой подвеской и задним расположением двигателя. На практике надежд он не оправдал и о такой конструкции забыли.

И только в 1947 году работы по данному направлению возобновил генерал-майор Георгий Владимирович Зимелев. По его проекту в 1950 г. был собран опытный артиллерийский тягач с электрической трансмиссией ЭАТЭ-1 (рис. 2) для буксировки артиллерийских орудий массой до 7 т, который в последующем был передан на Минский автозавод, где и послужил прототипов тягача МАЗ-535.



Рис. 2. Двухмоторный тягач ЭАТЭ-1 с электрической трансмиссией

Поэтому 1950 год является периодом «зарождение» (рис. 1), и характеризуется переходом от использования многоцелевых грузовиков к специализированным платформам. В это время были приняты на вооружение БТР-40 (на базе ГАЗ-63) и БТР-152 (на базе ЗИС-151), которые выполняли функции бронетранспортеров и тягачей.

До этого момента отдавался приоритет гусеничной технике, но колесная база предлагала: большую скорость; меньший износ ходовой части; экономичность в эксплуатации.

В середине 1950-х гг. военный Научно-исследовательский институт в Петродворце, в числе первых занимался данным направлением по проектированию шасси для ракетных систем, и в 1958-м, на ленинградском авторемонтном заводе № 61 был собран 10-тонный макетный образец И-210 (рис. 3).



Рис. 3. Автомобиль И-210 на полигоне НИИАП. 1960 год

Военный Научно-исследовательский институт в Петродворце в дальнейшем был реорганизован в 21-й Научно-исследовательский и испытательный институт (21 НИИИ) в г. Бронницы, где продолжил работу над семейством двух-, трех- и четырехосных армейских бортовых грузовиков, тягачей и специальных шасси.

В этот период также были возложены задачи по разработке четырехосной техники на Научный автомобильный институт (НАМИ).

Период «специализации» характеризуется развитием тяжелых универсальных многоосных шасси для ракетных комплексов (МАЗ-543, БАЗ). Данные образцы имели усиленную рамную конструкцию с независимой подвеской, что обеспечивало высокую проходимость в сложных условиях. Этот период характеризуется разработкой различных конструкций, которые испытывались и исправлялись. К работе привлекли ведущие конструкторские бюро.

История многоосных автомобилей МЗКТ началась под руководством Бориса Львовича Шапошника главного конструктора СКБ-1. Первым серьезным достижением стал четырехосный МАЗ-535 со всеми ведущими колесами, который появился в 1957 году и был предназначен для буксировки 10-тонных артиллерийских систем. Переключение передач осуществлялась в полуавтоматическом режиме. Для высокой проходимости и лучшего маневрирования было применена независимая торсионная подвеска колес. Также шасси имела систему подкачки шин, оригинальную конструкцию рамы, рулевого механизма и тормозной системы. Далее бюро перешли к разработке седельного тягача с полуприцепом, предназначенного для транспортировки гусеничной военной техники. Позже СКБ начали сотрудничать с создателями ракет и первой разработкой стал четырехосный МАЗ-543 для пусковой установки оперативно-тактической ракеты «Темп». На основе этого автомобиля было разработано целое семейство ракетовозов.

Брянский автомобильный завод (БАЗ) в начале 1960-х гг. начал разработку по своим чертежам четырехосные образцы для монтажа систем ракетного вооружения, и среди разработчиков занял свою нишу. Так в 1961 году была завершена разработка 10-тонного изделия БАЗ-930 для перспективного ракетного комплекса «Луна-М». На этой конструкции были заимствована платформа ЗИЛ-135Е. Военная комиссия его не приняла. В 1962 г. была создана принципиально новая конструкция БАЗ-931 на наиболее прогрессивных на тот момент агрегатах. Оба образца в результате испытаний не прошли военную приемку (рис. 4).



Рис. 4. Опытный грузовик БАЗ-930 и БАЗ-931

Еще одна интересная конструкция, которая была разработана БАЗом, это объект под кодом «Объект 1200» (рис. 5) и представлял собой боевую машину пехоты (БМП) с 300-сильным дизелем V6, гидропневматической подвеской и водометами от танка ПТ-76. Он успешно прошел испытания, но вооруженные силы отдали предпочтение гусеничной машине БМП-1.

Еще один игрок к развитию данного направления был привлечен Кутаисский автомобильный завод (КАЗ), на базе которого создали секретное конструкторское бюро (СКБ) с ограниченными функциями по сборке, испытанию и доработки прототипов плавающей боевой машины. Работы на данном предприятии с разными результатами продолжались до 1968 г.



Рис. 5. «Объект 1200» с гидропневматической подвеской

Малоизвестным фактом является, то, что Мытищинский машиностроительный завод (ММЗ), известный своими вагонами для метро, также выпускал военную гусеничную технику и шасси под ракетные системы. Но это был ко-

роткий фрагмент в жизни предприятия. Так в начале 1960-х гг. секретным ОКБ-40 ММЗ был собран четырехосное плавающее шасси «Объект 560» (ММЗ-560) с низкоротным несущим бронекорпусом, и с возможностью установки на верхней части специального оборудования (рис. 6).



Рис. 6. Плавающее корпусное шасси ММЗ-56.

Данный объект планировали под зенитно-ракетный комплекс «Оса», прототип ракетной системы «Куб», для оперативно-тактического комплекса «Ястреб», но он не прошел приемку из-за недостаточной маневренности и массогабаритных характеристик.

Кременчугский автозавод под руководством ведущего конструктора Владислав Константинович Левский, в 1982 году выпустил экспериментальную модель полноприводного шасси (рис. 7), максимально унифицированного с автомобилем КрАЗ-260. Данные экземпляры получили аббревиатура с индексом ЧР («чертеж разовый»).



Рис. 7. КрАЗ ЧР-3130, первый и второй вариант

Горьковском ЦНИИ «Буревестник» на данной модели собрал опытный образец самоходной 152-мм гаубица «Мста-К» с бронированной артиллерийской частью и дальностью стрельбы до 25 км, идентичная гусеничному варианту «Мста-С». Прочность украинского шасси не отвечала военным требованиям.

Далее были попытки создать ЧР-3120 и ЧР-3130. Данные модели имели двухсекционную раму, которая отклонялась на угол до 40° в каждую сторону, производя поворот автомобиля (рис. 8).



Рис. 8. Испытания шарнирно-сочлененной машины ЧР-3120.02

Шасси данного предприятия имели несоответствующие требованиям массогабаритные характеристики, были сложными, дорогими в обслуживании и ремонте, и во времена перестройки остались невостребованными.

Период «унификации» (рис. 1) отмечается созданием семейств СКШ, обеспечивающих единую базу для различных видов вооружения, с акцентом на улучшение эксплуатационных характеристик (например, ОКР «Вощина-1» на БАЗе).

При этом современные тенденции развиваются в направлении: увеличения грузоподъемности при сохранении подвижности; внедрения гибридных и электрических силовых установок; автоматизации управления (беспилотные платформы); повышения защиты от современных угроз.

Таким образом, СКШ прошли путь развития от трехосных образцов до двенадцатиосных, по грузоподъемности от 9-тонной до 80-тонной, имеются экземпляры и до 100-тонных. Разработано и поставлено под вооружение несколько поколений шасси и тягачей. От поколения к поколению внедряются новые и совершенствуются ранее разработанные технические решения, повышаются показатели технических характеристик, внедряются более совершенные составные части, повышаются эксплуатационные свойства.

Разработка СКШ имеет цель – обеспечить транспортировку вооружения по дорогам раз-

личного состояния и местности включая бездорожье.

Современные СКШ проектируются таким образом, где все составляющие конструктивно, кинематически и функционально связаны. От совершенства транспортной базы в значительной степени зависит эффективность боевого применения смонтированного вооружения.

В составе комплексов и систем ВВТ специальные колесные шасси решают следующие задачи: монтажа, транспортирования (буксирования), обеспечения боевого применения комплексов вооружения и средств боевого управления и связи, транспортирования боекомплекта комплексов ВВТ и его перезарядки.

В настоящее время в войсках эксплуатируются образцы Брянского автомобильного завода (АО «БАЗ») и Минского завода колесных тягачей (ОАО «МЗКТ»). В связи с заменой импортного аналога, Брянский автомобильный завод в перспективе является основным поставщиком СКШ в ВС РФ.

Именно на серийных образцах выше указанных предприятий сегодня смонтированы мобильные наземные комплексы и системы ВВТ, способные решить исход военных операций, и они являются платформой для комплексов, таких как «Искандер», «Ураган», «Смерч», «Град», «Торнадо», С-300 и С-400, «Бастион», «Бал» и др.

Учитывая способы ведения боевых действий и применяемое вооружение в современных военных конфликтах прослеживается активное использование колесной базы наряду с аналогами дорогой и тяжелой гусеничной техники. Конечно, важно отметить неотъемлемое преимущество гусеничных образцов, такие как высокая грузоподъемность, проходимость, габаритные и компоновочные показатели, но наряду с этим добавляется низкий ресурс гусениц и трудоемкое обслуживание. Как показали события специальной военной операции, эти факторы важны только для танковой техники. Для всех остальных образцов военной техники использование колесной базы является целесообразным.

Гусеничный стандарт были сформированы в ходе Второй мировой войны. Считалось, что многие образцы техники должны работать в связке с танками и быть такими же проходимыми и иметь защищенность. Однако уже с 1970-х годов в армиях разных стран появляются колесные образцы ВВТ, которые успешно конкурировали с танковой базой. Одной из причин данного применения является необходимость в улучшении стратегической и тактической мобильности на дорогах различного назначения, включая дороги общего пользования.

Упоминая зарубежный опыт по применению колесной базы для монтажа вооружения, можно привести пример ЮАР. В 1988 году оно ввело в эксплуатацию 155-мм САУ G6 Rhino, которая представляла собой трехосное бронированное шасси с колесной формулой 6×6. На данный момент гусеничной техники, кроме основного танка Olifant, в сухопутных войсках Южно-Африканской Республики не имеется. Применение колесной базы прослеживается у французов, которые считают Африканский регион зоной своих интересов. Ландшафты и условия эксплуатации в данном регионе считаются тяжелыми, но переход на колесный ход отчетливо прослеживается.

Вооруженные силы Швеции приняли в эксплуатацию 155-мм многоцелевую самоходную артиллерийскую установку FN77 BW L52 «Archer» в 2014 года, французские вооруженные силы приняли на вооружение 155-мм самоходную артиллерийскую установку Caesar в 2003 года, которая монтируется на автомобильных шасси компаний «Мерседес-Бенц» и «Рено тракс дефенс», чехословацкая 152-мм САУ vz.77 «Дана» на колесном шасси Tatra 815 эксплуатируется с 1980 года.

Важно отметить факт, относящийся к сегодняшней специальной военной операции (СВО), украинские инженеры в 2018 году создали самоходную артиллерийскую установку 2С22 «Богдана» на базе КраЗ-6322 (стандарт НАТО, калибр 155 мм). Это был вариант повтора концепции Горьковского ЦНИИ, о котором упоминалось выше. В условиях уничтожения в ходе операции автомобилестроительного кластера заметен переход на платформы зарубежных производителей.

Практика эксплуатации в современных военных конфликтах и специальной военной операции показывает, что колесные образцы обладают рядом преимуществ. Они имеют большую подвижность (скорость, мобильность, управляемость) что обеспечивает возможность быстрого передвижения по различным типам местности, быстрое развертывание в боевое положение, выполнение задачи и смена позиции.

Применение колесной базы определяет ряд преимуществ от гусеничной, и здесь можно отметить: относительно низкая стоимость; топливная экономичность; увеличенный запас хода; межремонтные сроки; менее трудозатратное техническое обслуживание и увеличенный ресурс между обслуживаниями; небольшой шумовой эффект в движении.

Повышение проходимости СКШ на тяжелых участках пути и продолжить движение в случае пулевого или осколочного повреждения, позво-

ляет система регулирования давления воздуха в шинах (СРДВШ).

Принимая во внимание вышеизложенное важно подчеркнуть, что гусеничные образцы обладают рядом преимуществ (проходимостью, компактностью), а колесная – большей подвижностью.

Таким образом, в войсках должны иметься как колесные, так и гусеничные образцы.

Опыт современных военных конфликтов и особенно СВО показал, что, например, для переброски таков, САУ и другой гусеничной техники к линиям соприкосновения и в назначенный район иногда приходится применять колесные тягачи с прицепом. Гусеничная техника не предназначена для перемещения своим ходом на большие дистанции из-за достаточно сильного ограничения ресурса ходовой части и моторесурса силовых установок. Так же не маловажен тот факт, что после прохода колонн гусеничной техники от дорог останутся одни воспоминания. Да и средняя скорость передвижения гусеничной техники невелика. Можно привести такой пример, как СКШ работает в тандеме с самоходной артиллерийской установкой. На прицепе перевозится САУ к месту выполнения задачи, затем погрузка и перевозка на другую позицию. Поэтому данные действия напрямую связаны с подвижностью. ВСУ в данном случае активно используют натовские образцы колесного вооружения.

В отечественном арсенале в данной концепции можно привести пример самоходного артиллерийского установки (САУ) 2С43 «Мальва» (рис. 9) и 2С44 «Гиацинт-К», на СКШ БАЗ-6010-027 «Вощина» с колесной формулой 8×8.



Рис. 9. САУ 2С43 «Мальва» на СКШ БАЗ-6010-027

На САУ «Мальва» используется 152-мм пушка 2А64 (применяемая в САУ «Мста-С»), 2С44 «Гиацинт-К» представляет собой модернизированный вариант САУ «Мальва». Данные изделия разработаны для повышения дальности стрельбы и автоматизации процессов наведения и ведения огня. Их появление стало ответом на необходимость противодействия западным системам, таким как PzH 2000 и M109A7, которые активно используются ВСУ.

«Мальва» появилась в зоне СВО в 2023 году, поступив на вооружение в рамках опытно-боевой эксплуатации. САУ впервые была применена на Харьковском направлении, где своим огнем поддерживала наступление подразделений группировки войск «Север». Изделие показала высокую эффективность в ходе боевых действий.

Колесное шасси позволяет быстро передвигаться в районе выполнения задачи, разворачиваться на позиции для нанесения ударов по противнику и быстро покидать их для предотвращения ответного удара. Это важное условие контрбатареи борьбы.

Таким образом, вышеуказанные САУ более маневренны, чем ее гусеничные собратья, обладают большим техническим ресурсом и меньшей стоимостью эксплуатации. Данные образцы способны преодолеть расстояние до одной тысячи километров без дозаправки и показали хорошие результаты на бездорожье. Имеется возможность осуществлять транспортировку самолетами военно-транспортной авиации.

Еще одним из примеров СКШ, участвующим в современных военных конфликтах является «Искандер-М». Его боевое применение имело место в Сирии. Ракетные комплексы использовались для нанесения ударов по удаленным объектам террористов.

Данный комплекс успешно эксплуатируется в районах СВО и выполняет массированные удары по стационарным объектам инфраструктур противника, совместно с авиационным вооружением и беспилотниками-камикадзе, что затрудняет работу ПВО противника. Также работает самостоятельно и наносит одиночные удары по стационарным и подвижным целям. Для решения таких задач требуется система разведки, способная выявлять цели и оперативно передавать целеуказание на оперативно-тактический ракетный комплекс.

В состав комплекса входят шесть автомобилей из которых самоходно-пусковая установка (СПУ) и транспортно-заряжающая машина (ТЗМ) реализуется на основе колесных шасси (МЗКТ-7930 или БАЗ-6909).

Современный комплекс артиллерийской разведки 1К148 «Ястреб-АВ» на колесном шасси БАЗ-6910-025 также находится на вооружении артиллерийских подразделений в зоне СВО. Комплекс способен в автоматическом режиме отслеживать траекторию снарядов, выпущенных артиллерией противника, определяя координаты позиций. Он работает в рамках контрбатареи борьбы, обеспечивает засечку огневых позиций артиллерии ВСУ.

В настоящее время специальные колесные шасси используются для монтажа современного ЗРС С-400 «Триумф» (шасси БАЗ-69092, тягачи БАЗ-6402) и С-500 «Прометей», также известный как 55R6M «Триумфатор-М».

Исходя из решаемых задач и массогабаритных характеристик монтируемого вооружения формируется парк специальных колесных шасси. Важно отметить, что современные военные конфликты характеризуются высокой интенсивностью, мобильностью и применением высокотехнологичного оружия и в этих условиях на СКШ возлагаются важные задачи по всестороннему обеспечению боевых действий.

Опыт СВО положил начало развитию программы по адаптации СКШ к соответствующим условиям, в которую включены: разработка защищенных модификаций; исключение избыточной сложности и разработка комплекующих; совершенствование системы восстановления; доработка серийных образцов по замечаниям.

Основными поражающими факторами с учетом специфики использования и условий боевых действий, являются: беспилотные летательные аппараты (БПЛА); боеприпасы стрелкового и артиллерийского вооружения; минновзрывные систем и их поражающие элементы.

В связи с этим возникает актуальная тема о необходимости повышения боевой эффективности посредством комплексной защищенности в пределах противопульного и противоосколочного воздействия.

В зонах СВО эксплуатируются образцы имеющую дополнительную защиту и маскиров-

ку в виде навесных экранов и сетей. За счет каркаса они образуют коробчатую структуру, размывающую силуэт и затрудняющую правильное опознавание ВВТ.

**Вывод.** В статье освещены некоторые исторические эпизоды и этапы внедрения СКШ различного предназначения в вооруженные силы. В современных условиях основное предназначение специальных колесных шасси и тягачей состоит в обеспечении транспортной базой подвижных образцов ВВТ, которые определяют: успешное ведение боевых действий и уровень обороноспособности страны в целом.

#### Библиографический список

1. *Полонский В. А.* и др. Тенденции развития специальных колесных шасси и тягачей военного назначения. М.: МО РФ, 2007. 417 с.
2. *Полонский В. А.* и др. Тенденции развития зарубежной военной автомобильной техники. М.: МО РФ, 2005. 176 с.
3. *Степанов В. В.* и др. Методы и средства защиты бронетехники. СПб.: «Реноме», 2017. 312 с.
4. *Воловик, О. В., Иванов К. М., Сдобнов А. Б.* Специальные колесные шасси в локальных войнах и современных военных конфликтах. Обоснование применения колесной базы // В сб.: III Петербургский научно-технический форум оборонных технологий «ВОЕНТЕХ». СПб.: 2025. С. 31 – 35.

Дата поступления: 30.03.2026  
Решение о публикации: 18.05.2026

## РАЗВИТИЕ ДЕСАНТНО-ВЫСАДОЧНЫХ СРЕДСТВ

*А. А. Шишкин**канд. техн. наук, доцент  
e-mail: shishkin\_aa@voenmeh.ru**П. Л. Лазукин**e-mail: lazukin\_pl@voenmeh.ru**Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

*Статья посвящена десантно-высадочным средствам (ДВС) как методу завоевания прибрежных территорий. В работе рассматривается история развития десантно-высадочных средств от Древнего Рима и Древней Греции до XX века. Подробно анализируются конструктивные особенности конструктивных особенностей в разное время, совершенствование военно-морского искусства. Освещены вопросы развития способов и методов ведения морского боя, военно-морской техники*

**Ключевые слова:** *аппарель, высадочного устройства, сходня ручная, высадки морского десанта, десантные операции, плашкоуты.*

**Для цитирования:** Шишкин А. А. Лазукин П. Л. Развитие десантно-высадочных средств // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 2. С. 106 – 109.

## DEVELOPMENT OF AMPHIBIOUS LANDING VEHICLES

*A. A. Shishkin, P. L. Lazukin**Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

**Abstract:** *The article is devoted to amphibious landing vehicles (ICE) as a method of conquering coastal territories. The paper examines the history of the development of amphibious landing vehicles from Ancient Rome and Ancient Greece to the 20th century. The article analyzes in detail the design features of the design features at different times, the improvement of naval art. The issues of the development of methods and methods of conducting naval combat, naval equipment are highlighted.*

**Keywords:** *ramp, landing device, manual gangway, amphibious landings, amphibious operations, dies.*

**For citation:** Shishkin A. A. R.I., Lazukin P. L. Development of amphibious landing vehicles // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 106 – 109.

Корабли, с момента их появления, сыграли ключевую роль в военной стратегии и логистике на протяжении всей истории. В античные времена, такие цивилизации, как Древний Рим и Древняя Греция, активно использовали свои флоты для ведения войн и контроля над торговыми путями. Мощный флот позволял не только осуществлять быстрое перемещение войск, но и обеспечивать их снабжение.

Существовали различные типы кораблей: от маленьких галер, которые могли быстро маневрировать, до более крупных судов, которые использовались для перевозки и высадки

больших количеств войск и их оборудования. Конструктивные особенности кораблей специальной постройки обусловлены наличием устройств (аппарель, лацпорт) для быстрой высадки войск, выгрузки вооружения и военной техники, а также различных грузов на необорудованные побережья (пляжи, плесы и других). Эти особенности могут проявляться в разных аспектах: в конструкции корпуса, высадочного устройства и вооружения.

С течением времени технологии строительства кораблей и навигации развивались, что позволяло флотоводцам более эффективно

планировать операции и обеспечивать поддержку своих армий. Совершенствование моряков и тактики боевых действий сделало морскую составляющую войны еще более важной, что в свою очередь способствовало развитию самой военно-морской техники.

Таким образом, морское сообщение стало неотъемлемой частью военно-морского искусства, позволяя развивать не только тактику переброски войск, но и задействованные в них логистические цепочки, обеспечивающие устойчивость и эффективность ведения операций на море.

Так в 260 году до н. э. римляне изобрели и впервые применили средством для абордажного боя под названием «ворон», или иначе корвус (от лат. *corvus* – «ворон»), которое оказало огромное влияние на ход истории.

Риму надо было во что бы то ни стало нанести поражение Карфагену, но сделать это можно было, только разгромив неприятельский флот, по всем параметрам превосходивший римский.

Для этого римляне и разработали специальное устройство, известное как «ворон» или «корвус». Это был подвижный мост, который крепился к носу римского корабля и позволял легионерам пересекать пространство между судами. *Корвус* имел форму длинной платформы с заостренным концом, который можно было опустить на палубу вражеского корабля.

Подвижный мостик (сходня), о которой идет речь, это чудо-оружие Древнего мира представляло собой достаточно широкую (около 1,2 м) сходню с невысокими перилами использовавшейся для создания благоприятных условий для штурма и захвата кораблей противника. Конструктивно, один ее конец шарнирно крепился к основанию специально установленного на палубе столба, а другой – с прикрепленным к нему грузом в виде большого «клюва» удерживался в верхнем положении при помощи каната, последний намертво крепился к верхней части сходни и пропускался через блоки в верхней части столба.

При сближении с вражеским кораблем «ворон» разворачивали в его сторону и рубили канат удерживающую сходню, – сходня падала, пробивая палубу «клювом» и надежно зацепляясь с вражеским кораблем, после чего по сходне на него высаживался отряд тяжелой римской пехоты. Пользуясь преимуществом своей пехоты в рукопашной схватке, а также возможностью создать благодаря такой сходне численное превосходство в том месте вражеского корабля, куда она упала, римляне стали быстро одерживать одну победу за другой.

Такой подход позволил Риму не только нейтрализовать преимущества карфагенского флота, но и существенно изменить ход морских сражений, сделав пехотинцев главной силой на море. Это сыграло важную роль в ряде ключевых морских сражений Первой Пунической войны, в которых Рим в конечном итоге одержал победу [1].

*Появление в III веке до н. э. абордажного «ворона» стало революцией в военном деле. Именно благодаря ему в сражениях при Милах и при мысе Экном римляне разгромили карфагенский флот, господствовавший на Средиземноморье.*

Абордажный мостик, это интересный элемент морского боя, который использовался на протяжении веков, особенно в эпоху парусного флота. Не только римляне применяли «ворона», но и южноиталийские греки, имевшие богатые традиции мореплавания и пиратства и потому были склонные ко всякого рода техническим выдумкам.

Можно отметить что у «ворона» был один большой недостаток, он имел большой вес, и конструктивно негативным образом сказывался на мореходности и остойчивости корабля. Можно отметить что в исторических записях в 255 года до н. э. и 248 года до н. э. римляне потеряли фактически по целому флоту именно по причине плохой остойчивости кораблей, оснащенных абордажными «воронами». По мере развития мореплавания и приобретения боевого опыта римский флот отказался от абордажного «ворона» и стал полагаться на более традиционные способы ведения морского боя — превосходство в количестве кораблей и подготовки их абордажных команд.

В I веке до н. э. римский полководец Агриппа, сподвижник императора Августа изобрел *гарпаг*, или *креагру*, – абордажное бревно, которое было оковано железом. Гарпаг выстреливался метательной машиной с атакующего судна во вражеский корабль, где-либо цеплялся крюком за ближний борт, – тогда корабль просто подтягивали к себе и шли на абордаж, либо же за дальний борт, – в этом случае корабль-носитель «давал задний ход» и переворачивал неприятельский корабль. Ввиду большой длины бревна защищающимся морякам не так просто было дотянуться до каната и разорубить его.

*Гарпаг – усовершенствованное абордажное бревно. Выстреленный из метательной машины, он прочно впивался в борт неприятельского корабля. Команде, готовящейся идти на абордаж, оставалось только подтянуть его поближе. «Заарканенные» моряки*

*с помощью клинков, закрепленных на длинных шестах, пытались перерубить канаты, соединявшие гарпаг с кораблем-носителем*

С течением времени тактика морского боя изменились, и с развитием артиллерии и методов ведения боевых действий абордажные операции стали менее распространенными. Тем не менее, они все еще имеют свое место в истории военно-морского дела и сохранились в культурной традиции как символ смелости и решимости морских бойцов [3].

До правления Петра I у России не было ни морского флота, ни необходимости в морских солдатах (морская пехота). Все же конфликты с морскими державами случались, и тогда русским войскам на лодках приходилось вступать в схватку с кораблями противника. Так, в 1656 году вблизи острова Котлин в Финском заливе со шведскими судами столкнулся отряд из донских казаков и стрельцов воеводы Петра Ивановича Потемкина.

7 (18) мая 1703 года сегодня считается формальной датой рождения Балтийского флота. В этот день солдаты из полков гвардии Петра с лодок разбили шведов в абордажном бою. Эти солдаты, посаженные на лодки, конечно, еще не являлись морскими пехотинцами. Но их победа на подступах к самому Финскому заливу положила начало существованию русского военного флота на Балтике.

Вообще, в петровскую эпоху десантных боевых операций, абордажных боев на корабельном флоте не случалось. Но несомненно, что каждый корабль был к этому готов.

В XVIII веке не существовало специализированных десантных кораблей – для высадки морского десанта, доставки вооружения и военной техники использовались суда разных типов, переоборудованные под эти задачи. Однако в этот период в России и за рубежом предпринимались попытки создания средств для транспортировки личного состава и техники, но они не были предназначены для высадки на необорудованное побережье.

Англичане в 1854 году, во время Крымской войны, впервые применили плоты для доставки лошадей с кораблей на берег. Эти плоты были сделаны из деревянных бочек в несколько рядов покрытые деревянными настилами.

Со временем, когда высадка войск начала приобретать масштабный характер, после такой неудачной десантной операции в Дарданеллах англичане задумались о создании специализированных десантно-высадочных средств.

Вплоть до Первой мировой войны для высадки морских десантов использовались, как правило, корабли и суда с малой осадкой.

С ростом численности десанта и с увеличением количества техники требовались суда большей вместительности. Для уменьшения времени ввода в строй десантных кораблей под эти задачи переоборудовались суда разных типов, в основном, сухогрузных, которые бы вмещали большее количество войск и техники десанта. Наиболее известным таким судном стало во время Первой мировой войны «Ривер Клайд».

В Российском императорском флоте (РИФ) использовались в качестве десантных кораблей суда, в том числе иностранного производства, под общим названием «базные транспорты» [4].

В начале XX века с учетом роста масштабных десантных операций в составе военно-морских сил различных держав стали появляться первые десантные корабли специальной постройки, обеспечивающие высадку войск с моря.

Первые успешные попытки создания специализированного средства доставки на берег техники и живой силы были предприняты в Англии. Так, к 1915 году были созданы невооруженные с открытым трюмом самоходные десантные лихтеры типа Х («Икс»). Их водоизмещение составляло от 160 длинных тонн (163 т) – первая серия, до 137 длинных тонн (139 т) – вторая серия. Они могли принять до 500 человек или до 40 лошадей, или до 4 орудий [2].

Не стала исключением и Россия. Основой первого русского десантного корабля стала шхуна для перевозки зерна под именем «Эльпидифор» (греч. несущий надежду). Отсюда и пошло название для всех последующих кораблей этого типа.

В 1916 году на Черноморском флоте не только скопировали британские лихтеры, но и придумали знаменитые «эльпидифоры» – десантные суда специальной постройки водоизмещением уже 1300 тонн. Предполагалось, что эти десантные суда смогут принимать на борт до 1000 пехотинцев, высадка которых должна была занимать не более двадцати минут. Благодаря специальной носовой аппарели, которая перед отплытием поднималась, а при десантировании опускалась, контакт с водой для десантников должен был свестись к минимуму.

*Аппарель – это специальная площадка или платформа, расположенная в носовой части корабля, предназначена для перемещения на борт/с борта различных грузов. В случае с десантными кораблями аппаратель используется для высадки войск и выгрузки техники.*

Первые три десантных корабля не успели войти в состав Российского императорского

флота из-за революции и гражданской войны в России. Они были спущены на воду и вошли в состав Белого флота в 1918 году, однако практически сразу были захвачены немцами. После окончания Первой Мировой, корабли были возвращены белогвардейцам и использовались в качестве тральщиков. С поражением белого движения в Крыму и эвакуации последних частей Врангеля, эти эльпидифоры были проданы в Турцию.

Англия продолжила развивать свои десантно-высадочные средства, сделав выбор в пользу плашкоутов, имеющие, как и лихтеры типа «Х» опускаемую носовую аппарель. Так в 1926 году был разработан «танкодесантный» катер MLC грузоподъемностью до десяти тонн и предназначенный для перевозки и выгрузки техники, а в 1938-м на вооружение приняли «штурмовой» LCA, перевозивший взвод пехоты. К началу Второй мировой военно-морские силы Англии имели в своем составе девять единиц катер типа MLC и 18 единиц типа LCA.

Вооруженные силы Германии выйдя в 1940 году к проливу Ла-Манш, поняли, что для его форсирования необходимы специальные десантно-высадочные средства. Результатом стали разработанные, но очень удачные 230-тонные быстроходные десантные баржи MFP и катамараны «Зибель», которые активно применяли на Черном и Балтийском море.

Для островной Японии любые военные действия означают переброску войск морем. После японо-китайской и русско-японской войн возник вопрос о создании десантно-высадочных средств к которым вооруженные силы Японии подошли со всей серьезностью. Япония, как и англичане, сделали ставку на небольшие десантные катера, доставляемые в район высадки на транспортах или на больших боевых кораблях. Разработка велась по линии Транспортного управления сухопутных сил Японии, и в 1925 году армейцы уже испытывали первые образцы десантных катеров. В 1930-м был начат крупносерийный выпуск увеличенной версии с улучшенной мореходностью, а спустя два года они были модернизированы у катеров были усилены палуба и аппарель. Теперь они могли перевозить до 70 десантников при этом имели грузоподъемность

12 тонн, что позволяло производить выгрузку «среднего» танка обр. 89 «И-Го». Данный десантный катер назвали «большая моторная лодка». По-японски – «дай хацудо-тэй», или сокращенно «дайхацу».

Катера сразу же засекретили, и о их существовании на Западе узнали лишь спустя семь лет. Впервые десантные катера массово применили в японо-китайской войне в 1937 году, где они отлично себя показали. В битве за Шанхай, катера впервые увидели американские морпехи и в последствии скопировали их при постройке.

К началу Второй мировой войны и в ее первые годы в ряде стран были созданы проекты десантных кораблей и катеров: в Англии (Mechanized Landing Craft и Landing Craft Mk. I) [16], в Германии (Marinefährrahm), в России (суда типа «Эльпидифор» и «Болиндер»), в США (Vehicle and Personnel Landing Craft, Tank Landing Craft и Infantry Landing Craft), в Японии (Daihatsu и Toku Daihatsu). Их массовая постройка была связана с масштабными боевыми операциями на побережьях между странами «оси» и странами антигитлеровской коалиции.

Таким был первый опыт в России строительства и применения специализированных судов для высадки морского десанта. Настоящее же развитие в проектировании и использовании отечественных десантных кораблей началось уже после завершения Второй Мировой войны.

#### Библиографический список

1. Щербачев В. Ближний морской бой: как возникла и развивалась практика брать вражеские суда на бордаж // Вокруг света. 2011. № 8, август.
2. Кофман В.. Баталии у европейского замка. [Архивировано 25 февраля 2009 года.]
3. Вадимов И. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.shkolazhizni.ru/world/articles/106841/-lfnfj,hfotybz10fghtkz2026ujlf/>
4. Морской сборник. 1935. № 10, октябрь. С. 21.

Дата поступления: 30.04.2026  
Решение о публикации: 22.05.2026

## РУЧНАЯ ПРОТИВОПЕХОТНАЯ ГРАНАТА Ф-1: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ, КОНСТРУКЦИЯ И БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

**Р. И. Абрамович**<sup>1</sup>

*e-mail: abramovich\_ri@voenmeh.ru*

**А. В. Суслин**<sup>1</sup>

*канд. техн. наук, доцент*

*e-mail: suslin\_av@voenmeh.ru*

**О. Г. Михайлов**<sup>2</sup>

*канд. техн. наук*

*e-mail: vestnik@voenmeh.ru*

<sup>1</sup>*Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

*Санкт-Петербургский университет МВД России*

*Статья посвящена советской ручной противопехотной гранате Ф-1, одному из наиболее узнаваемых и долговечных образцов стрелкового вооружения. В работе рассматривается история создания гранаты, ведущая свое начало от французской модели F1 периода Первой мировой войны. Подробно анализируется конструкция Ф-1, ее ключевые элементы – корпус, разрывной заряд и эволюция запалов (Ковешникова, УЗРГ, УЗРГМ). Освещены тактико-технические характеристики и роль гранаты в вооруженных конфликтах XX–XXI веков, от Великой Отечественной войны до современных локальных войн. Отмечаются причины ее живучести и широкого распространения в мире.*

**Ключевые слова:** *ручная граната Ф-1, противопехотное оружие, оборонительная граната, запал Ковешникова, запал УЗРГМ, история оружия, Великая Отечественная война, конструкция гранаты.*

**Для цитирования:** Абрамович Р. И., Суслин А. В., Михайлов О. Г. Ручная противопехотная граната Ф-1: история создания, конструкция и боевое применение // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 110 – 113.

## HAND ANTI-PERSONNEL GRENADE F-1: HISTORY OF CREATION, CONSTRUCTION AND COMBAT USE

**R. I. Abramovich<sup>1</sup>, A.V. Suslin<sup>1</sup>, O. G. Mikhaylov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Baltic state technical university «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

<sup>2</sup>*St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*

**Abstract:** *This article is devoted to the Soviet F-1 antipersonnel hand grenade, one of the most recognizable and durable small arms. It examines the history of the grenade's development, tracing its origins back to the French F1 model from World War I. It analyzes in detail the F-1's design, including its key elements—the body, the explosive charge, and the evolution of its fuses (Koveshnikov, UZRGM, and UZRGM). It also highlights the grenade's performance characteristics and role in armed conflicts of the 20th and 21st centuries, from the Great Patriotic War to modern local wars. The reasons for its survivability and widespread use worldwide are discussed.*

**Keywords:** *F-1 hand grenade, antipersonnel weapon, defensive grenade, Koveshnikov fuse, UZRGM fuse, history of weapons, Great Patriotic War, grenade design.*

**For citation:** Abramovich R. I., Suslin A.V., Mikhaylov O. G. Hand anti-personnel grenade F-1: history of creation, construction and combat use // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 110 – 113.

Ручная противопехотная граната Ф-1, известная в просторечии как «лимонка» или «эф-ка», занимает особое место в истории стрелкового оружия. Этот образец, разработанный в Советском Союзе, отличается исключительной надежностью и простотой конструкции, что обеспечило ему более чем восьмидесятилетнюю службу в армиях многих стран мира. История Ф-1 является классическим примером глубокой модернизации удачной зарубежной разработки, доведенной до совершенства с учетом требований массового производства и суровых условий эксплуатации [1].



Рис. 1. Устройство гранаты Ф-1

Происхождение гранаты Ф-1 напрямую связано с французской осколочной гранатой F-1 образца 1915 года. В годы Первой мировой и Гражданской войн эти гранаты в большом количестве попали в Россию и имелись на складах Красной Армии. К середине 1920-х годов назрела острая необходимость в унификации и модернизации устаревшего и разнотипного арсенала ручных гранат, которых насчитывалось до семнадцати разновидностей [2].

Французская F-1, обладавшая удачной формой корпуса, имела существенный недостаток – крайне ненадежный запал с картонным корпусом, который отсыревал, приводил к отказам или, что еще опаснее, к сокращению времени замедления и взрыву в руках. В 1925 году Артиллерийское управление РККА постановило заменить французские запалы на отечественную

конструкцию. Эту задачу успешно решил конструктор Федор Васильевич Ковешников, который еще в 1920 году предложил свой запал [3]. После серии доработок и испытаний в 1928 году ручная граната Ф-1 с запалом системы Ковешникова была официально принята на вооружение. При этом все имевшиеся на складах французские корпуса были оснащены новыми запалами, а вскоре в СССР было налажено и собственное производство корпусов.

Следующий важный этап в эволюции гранаты связан с именем военного инженера Федора Иосифовича Храмева. В 1939 году он получил задание упростить конструкцию гранаты для удешевления и ускорения массового производства. Опираясь на изображения французской F-1 из альбома 1916 года, Храмов разработал новый корпус из сталистого чугуна, отказавшись от нижнего отверстия, имевшегося в оригинале, и несколько изменив геометрию. Предварительные испытания десяти опытных образцов прошли успешно, и граната в том же году была запущена в серию. Таким образом, к началу Великой Отечественной войны на вооружении Красной Армии состояла граната Ф-1 в корпусе конструкции Храмева и с запалом Ковешникова.



Рис. 2. Запал Ковешникова

Конструкция гранаты Ф-1 предельно технологична и рациональна. Она состоит из трех основных частей: корпуса, разрывного заряда и запала. Корпус цельнометаллический, изготовленный из сталистого чугуна. Характерные продольные и поперечные насечки на корпусе (рифление) предназначены не столько для гарантированного дробления на осколки (современные исследования показывают, что форма осколков при такой насечке трудно предсказуема), сколько для удобства удержания гранаты

в руке и для идентификации типа. Внутри корпус заполнен взрывчатим веществом – первоначально это был тротил, в военное время из-за дефицита могли использоваться различные суррогатные смеси. Масса гранаты составляет 600 г, из которых около 60 г приходится на заряд ВВ. При взрыве корпус образует большое количество тяжелых осколков, разлетающихся с высокой начальной скоростью (около 700 м/с).

Радиус разлета убойных осколков достигает 200 м, что делает невозможным метание гранаты из открытого укрытия и определяет ее классификацию как оборонительной. Эффективная дальность броска для подготовленного бойца составляет 35–45 метров [4–6].

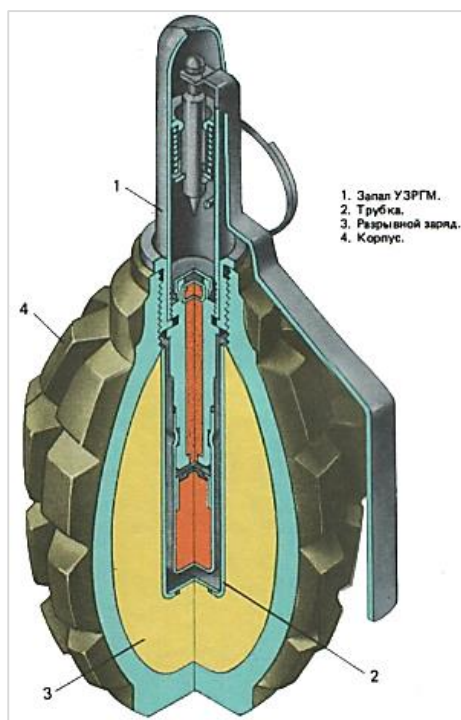


Рис. 3. Граната Ф-1 в разрезе

Тактико-технические характеристики гранаты Ф-1 являются результатом компромисса между требованиями безопасности метателя и необходимой мощностью поражения. Корпус, изготовленный из сталистого чугуна, при детонации дает тяжелые осколки массой от долей грамма до нескольких граммов. Радиус разлета убойных осколков по современным данным оценивается в 20–30 м, однако отдельные фрагменты корпуса способны сохранять поражающее действие на дистанции до 200 м, что и обуславливает классификацию гранаты как оборонительной. Время горения замедлителя запала УЗРГМ составляет 3,2–4,2 с, что позволяет метателю после броска укрыться, но требует расчета времени для исключения возможности отскока гранаты противником [7–8].

Ключевым элементом, определяющим безопасность и надежность гранаты, является запал. Первоначально граната комплектовалась запалом Ковешникова, который имел сложную конструкцию с шариковым предохранителем. Однако в условиях войны требовалась более простая и технологичная конструкция.



Рис. 4. Граната Ф-1 с запалом Ковешникова

В 1941 году на смену ему пришел унифицированный запал ручной гранаты (УЗРГ), разработанный конструкторами Е. М. Вицени и А. А. Бедняковым. Запал УЗРГ и его модернизированная версия УЗРГМ (и УЗРГМ-2), принятая после войны, стали стандартными не только для Ф-1, но и для других советских гранат (РГ-42, РГД-5). Принцип действия запала основан на ударно-спусковом механизме: после выдергивания чеки и броска спусковой рычаг освобождается, ударник под действием пружины накалывает капсюль-воспламенитель, который поджигает пороховой замедлитель, и через 3,2–4,2 с происходит взрыв капсюля-детонатора и основного заряда. Простота и надежность УЗРГМ стали залогом долголетия гранаты [4–8].

Боевая биография Ф-1 началась еще в довоенных конфликтах, например, в Испании, но поистине массовое применение она получила в годы Второй мировой войны. Граната была незаменима в ближнем бою, при штурме зданий и траншей, в обороне. Ее мощное осколочное действие позволяло эффективно поражать пехоту противника за складками местности и укрытиями. В послевоенный период Ф-1 широко экспортировалась в страны Варшавского договора, Азии, Африки и Латинской Америки. Ее производство было налажено по лицензии в ряде государств. «Лимонка» применялась в бесчисленных локальных конфликтах: от Корейской и Вьетнамской войн до Афганской кампании, где ее мощь оказалась востребована в условиях горной местности. Благодаря своей распространенности и простоте, граната стала неотъемлемым атрибутом вооруженных кон-

фликтов на постсоветском пространстве, Ближнем Востоке и в Африке вплоть до настоящего времени [1].

Несмотря на почтенный возраст, Ф-1 продолжает оставаться на вооружении армии России и многих других государств. Попытки создать ей полноценную замену наталкиваются на высокую надежность и убойную силу классической конструкции. Единственным элементом, подвергавшимся модернизации, оставался запал, конструкция которого была доведена до высокой степени безопасности.

Современные учебные пособия, такие как «Наставление по стрелковому делу», подробно описывают устройство и правила обращения именно с Ф-1, что подчеркивает ее роль в системе боевой подготовки. В настоящее время разработаны и более современные образцы (например, РГО), однако «лимонка» благодаря колоссальным складским запасам и репутации грозного оружия еще долго будет оставаться в строю, являясь одним из главных символов солдатского вооружения ушедшего столетия.

#### Библиографический список

1. Ф-1 граната // Большая российская энциклопедия: [сайт]. URL: <https://bigenc.ru/c/f-1-granata-6d7863> (дата обращения: 24.02.2026).
2. *Благодрагов А. А., Гуревич М. В.* Боеприпасы стрелкового вооружения. Патроны, ручные и ружейные гранаты. Их устройство. Л.: Издание Военно-технической академии РККА имени тов. Дзержинского, 1932. 215 с.
3. Краткое описание устройства и применения ручных гранат марки Ф-1 с запалом системы Ф. В. Ковешникова. М.: Артиллерийское Управление РККА, 1937. 48 с.
4. Наставление по стрелковому делу. Ручные гранаты (НДС-38). М.: Воениздат НКО СССР, 1943. 48 с.
5. Материальная часть стрелкового оружия. Книга 1 / под ред. А. А. Благодрагова. М.: Оборонгиз, 1945. 579 с.
6. Материальная часть стрелкового оружия. Книга 2 / под ред. А. А. Благодрагова. М.: Оборонгиз, 1946. 854 с.
7. *Федосеев С. Л.* Оружие современной пехоты: иллюстрированный справочник. Часть 1. М.: Астрель, 2001. 352 с.
8. *Федосеев С. Л.* Оружие современной пехоты: иллюстрированный справочник. Часть 2. М.: Астрель, 2001. 256 с.

Дата поступления: 02.04.2026  
Решение о публикации: 16.04.2026

## ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАЛЛИСТИКИ РИКОШЕТА «ПРЫГАЮЩЕЙ БОМБЫ» В СРАВНЕНИИ С ДОВОЕННЫМИ МЕТОДАМИ ПРИЦЕЛИВАНИЯ

*А. Н. Ващенко*

*П. А. Саукова*

*Н. А. Усиков*

*e-mail: vashchenko\_an@voenmeh.ru*

*e-mail: a124b20@voenmeh.ru*

*e-mail: a125b17@voenmeh.ru*

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

*В статье рассмотрена проблема низкой точности бомбометания в Великой отечественной Войне: горизонтальное высотное бомбометание, пикирование и торпедометание. Освоение топмачтового бомбометания, низковысотные способы атаки, основанные на использовании рикошета авиационных бомб от водной поверхности. Сравнение с довоенными методами.*

**Ключевые слова:** топмачтовое бомбометание, рикошет, баллистика, эффективность.

**Для цитирования:** Ващенко А. Н., Саукова П. А., Усиков Н. А. Историко-технический анализ эффективности баллистики рикошета «прыгающей бомбы» в сравнении с довоенными методами прицеливания // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 114 – 119.

## HISTORICAL AND TECHNICAL ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF BOUNCING BOMB BALLISTICS IN COMPARISON WITH PRE-WAR AIMING METHODS

**A. N. Vashchenko, P. A. Saukova, N. A. Usikov**

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

**Annotation.** *The article considers the problem of low accuracy of bombing in the Great Patriotic War: horizontal high-altitude bombing, diving and torpedo bombing. Mastering topmast bombing, low-altitude methods of attack based on the ricochet of aerial bombs from the water surface. Comparison with pre-war methods.*

**Keywords:** topmast bombing, ricochet, ballistics, efficiency.

**For citation:** Vashchenko A. N., Saukova P. A., Usikov N. A. Historical and technical analysis of the effectiveness of bouncing bomb ballistics in comparison with pre-war aiming methods // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 114 – 119.

**Введение.** История методов прицеливания и баллистики в XX веке характеризовалась военным прогрессом. И в довоенный период, и в Первую мировую войну использовали прямой настильный обстрел кораблей, когда корабли приближались друг к другу, и баллистика рассчитывалась по классическим параболическим траекториям – прямой наводкой. Такие

методы были не очень успешны, так как имели ограниченную точность. Рикошетирование рассматривали как непредвиденную и трудно рассчитываемую ситуацию, а не тактический прием.

Во время Второй Мировой войны именно «прыгающая бомба» Барнса Уолиса, разработанная в 1943 году изменила физический

смысл: водная поверхность стала направляющей средой, а не помехой, используя физику водного рикошета.

Одна из главных проблем авиации воюющих сторон в Великой Отечественной войне была низкая точность бомбометания при действиях против малоразмерных и маневренных целей – кораблей и судов. Довоенные методы прицеливания были рассчитаны на неподвижные цели или крупные наземные объекты и показывали низкую эффективность в реальных боевых условиях.

Причинами низкой точности были длительное время падения бомбы, большое рассеивание из-за внешних факторов, низкие статические показатели, маневренность и малая размерность целей, а также компромисс между точностью и выживаемостью.

Время падения бомбы составляло 30 – 50 секунд при высотном сбросе 3000 – 8000 м, за это время цель смещалась на 300 – 800 метров, что затрудняло бомбардировщику предугадать курс цели и ее скорость. Кроме того, бомба сильно рассеивалась под влиянием ветра, даже небольшой ветер 5 – 10 м/с сносил ее в сторону. Ошибки в определение высоты, скорости и курса самолета, неточность прицелов, усугублялись дымом, маневром цели, плотным зенитным огнем и человеческим фактором.

По данным Соединенных Штатов Америки (USA), круговое вероятное отклонение (СЕР) у USAAF в 1943 г. составляло около 370 м, лишь 16 % бомб укладывались в круг радиусом 305 м. Против движущихся кораблей процент попаданий при горизонтальном бомбометании часто падал до 3–8 %, при пикировании – до 15–25 %.

На одно попадание тратились десятки и сотни бомб. Корабль длиной 100 – 200 м представлял собой крошечную цель на фоне моря, и малейшее изменение курса или скорости полностью выводило бомбу из расчетной точки.

Высотное бомбометание было относительно безопасным, но почти бесполезным против маневренных морских целей; пикирование и низкие атаки давали лучшую точность, однако самолеты попадали под плотный огонь зенитной артиллерии, несли тяжелые потери, а прицелы и уровень подготовки экипажей также имели определенные недостатки. В итоге все довоенные способы – горизонтальное высотное бомбометание, классическое пикирование и торпедометание – оказались неэффективны против быстроходных и маневренных кораблей: точность носила случайный характер, а цена в потерянных самолетах и экипажа была непомерно высокой.

В данный период были следующие основные модели самолетов: советская морская авиация обладала Ил-4 – главный торпедоносец и горизонтальный бомбардировщик с низкой точностью и большими потерями при торпедных атаках; Пе-2 – пикировщик, ограниченный дальностью и уязвимый на малых высотах; Ил-2 – штурмовик для низких атак, но с низким процентом попаданий при стандартном бомбометании; А-20 «Бостон» – в 1942–1943 гг. использовался преимущественно как обычный бомбардировщик, переход к низким методам начался лишь с 1943 года. У союзников были В-17 Flying Fortress – тяжелый высотный бомбардировщик, В-25 Mitchell и А-20 Navo – постепенно осваивали топмачтовое бомбометание, но метод еще не был массовым; истребители-бомбардировщики (Р-40, Як-9) применялись эпизодически, но их нагрузка и прицелы не позволяли эффективно решать задачу. Ни одна из применявшихся машин не смогла обеспечить приемлемую точность против движущихся кораблей.

К концу 1943 года стало очевидно, что методы прицеливания исчерпали себя. Требовался новый подход бомбометания, им стал низко-высотный сброс с использованием рикошета бомбы от водной поверхности, который позволил сократить время от сброса до поражения 2–3 секунд, исключить маневр цели и резко повысить процент попаданий при сохранении высокой скорости самолета.

Особый интерес представляет переход от довоенных методов прицеливания к низко-высотным способам атаки, основанным на использовании рикошета авиационных бомб от водной поверхности. Данный прием существенно изменил соотношение между точностью поражения и выживаемостью авиации, однако его эффективность редко анализируется с позиций баллистики и количественного сравнения.

Проанализируем эффективность топмачтового бомбометания с использованием рикошета авиационных бомб и проведем количественное сравнение данного метода с довоенными способами прицеливания при поражении движущихся морских целей.

Для этого необходимо решить следующие задачи: анализ основных причин низкой точности довоенных методов бомбометания по маневренным морским целям, рассмотрение физических и баллистических условий возникновения рикошета авиационной бомбы от водной поверхности, определение факторов, ограничивающие применение рикошета (высота сброса, угол встречи, скорость), сравнение вероятности поражения целей при использовании различ-

ных методов (горизонтальное бомбометание, пикирование, торпедометание, топмачтовое бомбометание) и оценка, в какой степени применение рикошета компенсировало недостатки прицельных систем и тактические ограничения довоенных методов.

Техника топмачтового бомбометания была заимствована у союзников (США в Тихом океане) и адаптирована под ленд-лизские и отечественные самолеты.

Анализ боевого опыта морской авиации СССР показал, что переход на топмачтовое бомбометание обеспечил радикальный прирост эффективности. Вероятность результативного поражения цели при топмачтовом заходе (в условиях применения авиагруппой) достигала 0,85–0,96, что качественно превосходило результаты любых других методов: горизонтальное бомбометание даже с малых высот обеспечивало вероятность попадания лишь около 0,2, а эффективность торпедометания в 1941 году зачастую была близка к нулю (отсутствие попаданий при множественных сбросах).

Довоенные методы прицеливания (высотное бомбометание с прицелов ОПБ-1, ПБП или «Герц» с высот 2000 – 4000 м и выше) давали вероятность попадания в движущийся корабль менее 5 %, часто менее 1 % (из-за маневра цели, ветра, большой баллистической ошибки и времени полета бомбы 20 – 40 секунд). В 1941–1942 гг. эффективность бомбовых и торпедных ударов малыми группами была крайне низкой. Топмачтовый рикошет повышал точность в 10–50 раз, превращал воду в «направляющую плоскость», обходил зенитный огонь, позволял атаковать на максимальной скорости, а также наносил удары в бортовую проекцию корабля, которая часто была менее защищена, чем горизонтальная палубная броня.

Необходимо рассмотреть различные страны, бомбы, носители и примеры использования их в различных операциях во время Великой Отечественной войны (таблица 1), а также характеристики используемых бомб (таблица 2).

Таблица 1  
Страны и применение топмачтового бомбометания

Страна	Бомбы	Носители	Примеры операций
СССР	ФАБ-100, ФАБ-250, ФАБ-500	Ил-2, Ил-4, А-20, Р-40, Як-9	Июль–август 1944, удары авиации КБФ по немецким конвоям в Балтийском море (район Финского залива); 1943–1944, Черное море – атаки транспортов у побережья Крыма
США	AN-M64, AN-M65	B-25 Mitchell, A-20 Havoc, B-17	2–4 марта 1943, Битва в море Бисмарка (юго-запад Тихого океана) – уничтожение японского конвоя; 1943–1944, Новая Гвинея – регулярные удары по морским перевозкам
Великобритания	GP 250 lb, GP 500 lb	Bristol Beaufighter, De Havilland Mosquito	1943, Бискайский залив – удары по немецким подлодкам и транспорту;

Источник: составлено авторами

Таблица 2  
Характеристики используемых бомб

Название бомбы	Масса бомбы, кг	Масса ВВ, кг	Задержка взрывателя, с
ФАБ-100	100	70	0,3 – 5
ФАБ-250	250	100	0,5 – 5
ФАБ-500	500	220	0,5 – 5
AN-M64	240	113	3 – 7
AN-M65	460	225	2 – 10
GP 250 lb	113	60	0,1 – 10
GP 500 lb	230	120	0,1 – 10

Источник: составлено авторами

Явление рикошета о водную поверхность сыграло важную роль в топмачтовом бомбометании. Процесс рикошетирования авиационной бомбы представляет собой сложный нестационарный гидродинамический процесс, в котором свободная поверхность жидкости выступает в роли деформируемого упругого препятствия. С точки зрения баллистики и гидродинамики

нарный гидродинамический процесс, в котором свободная поверхность жидкости выступает в роли деформируемого упругого препятствия. С точки зрения баллистики и гидродинамики

намики, переход от режима проникновения в среду к режиму рикошета определяется балансом сил, действующих на боеприпас в момент касания.

Эффективность топмачтового метода обусловлена переводом кинетической энергии боеприпаса в горизонтальный вектор движения через использование водной поверхности как направляющей плоскости.

Вероятность рикошета зависит от множества факторов, в том числе: формы и размера снаряда; материала снаряда; вращения; скорости (и расстояния); материала цели; угла падения.

Оуэн Уилланс Ричардсон – талантливый английский физик, на основе фотоисследования выделил четыре типа траекторий при увеличении угла входа снаряда. Упрощенное соотношение для критического угла рикошета:

$$\theta_{cr} = \left(\frac{18,0}{\sqrt{\sigma}}\right)^\circ,$$

где:  $\theta_{cr}$  – критический угол удара для рикошета (при критической скорости);  $\sigma$  – удельный вес материала снаряда.

Формула описывает существование критического угла встречи, при котором рикошет невозможен. Согласно исследованию [12], критический угол для стальных снарядов критический угол порядка  $6^\circ$ .

Скорость отскока и дальность полета снаряда с обратным вращением были использованы Уоллисом при разработке его «прыгающей бомбы». Число Фруда – критерий подобия для процессов, где взаимодействуют инерционные и гравитационные силы. Оно позволяет предсказать поведение объектов и потоков в гравитационном поле, в том числе вероятность рикошета при ударе о жидкость.

$$Fr = \frac{v_i^2}{r * g},$$

**Fr < 1:** Силы тяжести преобладают над инерционными, что соответствует «спокойному» или докритическому режиму потока. При ударном контакте с поверхностью энергия снаряда интенсивно поглощается, что способствует его глубокому погружению и делает рикошет маловероятным.

**Fr > 1:** Превалирование сил инерции над гравитационными определяет «бурный» или сверхкритический режим. В этих условиях инерция снаряда обеспечивает достаточную динамику для поверхностного глиссирования, создавая предпосылки для рикошета.

**Fr = 1:** силы инерции и тяжести сопоставимы. Это пограничный режим, где возможны различны взаимодействия (частичное погружение, нестабильный рикошет).

Геометрия носовой части боеприпаса (оживальная или цилиндрическая) диктует площадь и интенсивность распределения гидродинамического давления. Распределение давления по Рэлею позволяет предсказать, как именно энергия удара будет распределяться по корпусу. Оптимальная форма позволяет боеприпасу «рассекать» поверхностный слой воды, не испытывая мгновенной деформации, что критически важно для сохранения структурной целостности при переходе в режим глиссирования.

Высотное бомбометание несовместимо с эффектом рикошета. Первая причина: траектория становится крутой, угол входа получается перпендикулярным к поверхности. Снаряд проникает в водную поверхность, вся кинетическая энергия расходуется на создание глубокой кавитационной воронки и пробитие водного слоя. Вторая причина: возможность рикошета от водной поверхности, как упругой среды, происходит только в режиме импульсного, касательного воздействия. При высоких углах и скоростях давление в точке удара превышает предел, что приводит к разрушению структуры воды как «упругой поверхности».

Стоит отметить, что управляемый баллистический переход в классической физике рассматривают рикошет как не управляемый процесс (в научной литературе упоминают прыгающий по воде камень и сравнивают его с рикошетом, при этом – требуется регламентация через режим гидродинамического глиссирования).

В отличие от неуправляемого, случайного движения камня рикошет авиабомбы – это расчетный, прогнозируемый, управляемый процесс, управляемый баллистический переход, который является кратковременным взаимодействием, при котором подъемная сила (возникающая из-за разности давлений) уравнивает нормальную составляющую импульса. Вода рассматривается как среда, генерирующая реактивную силу, достаточную для отражения боеприпаса при соблюдении заданных начальных условий.

Главной составляющей процесса топмачтового бомбометания стало представление взаимодействия тел со свободной поверхностью (гидродинамики), где геометрия снаряда, скорость и угол атаки жестко задают параметры предсказуемого и эффективного рикошета, позволяя доставлять фугасный заряд в непосредственной близости от защищенного борта цели.

Приведем сравнения эффективности разными методами (таблица 3).

Таблица 3  
Сравнительная таблица методов эффективности

Метод	Вероятность попадания	Потери самолетов	Условия применения
Торпедная атака	10 – 15% требует длительного прямолинейного захода, уязвима для маневра цели.	Высокие (низкая скорость и предсказуемость курса делают самолет легкой мишенью)	Необходим длительный горизонтальный полет на низкой высоте, стабильная скорость, спокойное море.
Пикирующее бомбометание	30-50% обеспечивает максимальную точность за счет набора высоты и пикирования.	Высокие (уязвимость при выходе из пике и на подходе к цели)	Необходим набор значительной высоты, хорошая видимость, крутой угол захода (60–90°), наличие свободного пространства для маневра.
Топмачтовое бомбометание	40-60% (при соблюдении баллистических параметров); эффективно против защищенных целей.	Низкие (высокая скорость и сверхмалая высота затрудняют работу ПВО)	Сверхмалая высота (15–30 м), высокая скорость сближения, точный угол встречи для рикошета.

*Источник: составлено авторами*

**Закключение.** Сравнительный анализ трех основных методов авиационного поражения морских целей показывает, что эффективность и выживаемость экипажей существенно зависят от баллистического режима атаки и условий применения.

*Торпедная атака* имеет наименьшую эффективность (10–15%) и сопровождается высокими потерями из-за длительного и предсказуемого захода на цель.

*Пикирующее бомбометание* обеспечивает более высокую точность (30 – 50%), но также связано с высокими потерями из-за уязвимости самолета при пикировании.

*Топмачтовое бомбометание* демонстрирует наилучшее соотношение эффективности и выживаемости: вероятность попадания достигает 40 – 60% при низком уровне потерь, что объясняется использованием сверхмалых высот и эффекта рикошета, сокращающего время реакции противника.

Переход к топмачтовому (рикошетному) бомбометанию – это изменение парадигмы использования авиационного вооружения, при котором физические свойства среды компенсировали технологическую ограниченность прицельных приспособлений того времени.

В результате, можно сделать вывод, что ученые, при использовании топмачтового метода ориентировались на законы гидродинамики, используя поверхность воды в качестве естественного корректора траектории, именно этот метод упрощал баллистическую задачу, компенсировал несовершенство прицелов.

Топмачтовое бомбометание – это пример того, как глубокое понимание физики процесса (условий глиссирования и критических углов атаки) позволило получить высокоточное оружие, используя при этом технически примитивные средства доставки. Этот метод продемонстрировал, что тактическая адаптация способна полностью нивелировать технологический разрыв в прицельном оборудовании, делая атаку не просто возможной, а доминирующей в морских операциях.

«Прыгающая бомба», с исторической точки зрения, сыграла одну из главных ролей в ходе Второй Мировой Войны, заложила инновационный подход в дальнейшем развитии баллистики и прицеливания. Именно она стала связующим звеном между классической артиллерийской школой и высокоточным оружием.

#### Библиографический список

1. Военно-исторический журнал. 1967. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rkka.ru/analys/top/main.htm> (дата обращения: 03.03.2026).
2. The Army Air Forces in World War II. Vol. 3: Europe: Argument to V-E Day // Chicago: University of Chicago Press, 1951. [Электронный ресурс]. URL: <https://archive.org/details/Vol3EuropeArgumentToVEDay/page/XIV/mode/2up> (дата обращения: 10.03.2026).
3. Было ли эффективно топмачтовое бомбометание? // LiveJournal. [Электронный ресурс]. URL: <https://korabli.livejournal.com/109121.html> (дата обращения: 10.03.2026).
4. Анализ применения авиации в морских операциях // Author.Today. [Электронный ресурс]. URL: <https://author.today/post/459043> (дата обращения: 15.03.2026).

5. Топмачтовая бомбардировка: самая эффективная авиационная атака // Comandir. 2020. 26 янв. [Электронный ресурс]. URL: <https://comandir.com/2020/01/26/317170-topmachtovaya-bombardirovka.html> (дата обращения: 15.03.2026).
6. Топмачтовый рикошет ФАБ-1500 сняли на видео // Российская газета. 2025. 2 нояб. [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2025/11/02/topmachtovuj-rikoshet-fab-1500-sniali-na-video.html> (дата обращения: 15.03.2026).
7. Daylight Precision Bombing // Air & Space Forces Magazine. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.airandspaceforces.com> (дата обращения: 15.03.2026).
8. Применение Douglas A-20 Havoc в морской авиации // Warfare History Network. [Электронный ресурс]. URL: <https://warfarehistorynetwork.com> (дата обращения: 15.03.2026).
9. Skipbomb Secret Revealed by Army: Most Deadly of Air Assaults Is... // The New York Times. 1943. 24 июня. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nytimes.com/1943/06/24/archives/skipbomb-secret-revealed-by-army-most-deadly-of-air-assaults-is.html> (дата обращения: 15.03.2026).
10. Kenney, G. C. (1943). General Kenney Reports: A Personal History of the Pacific War. [Электронный ресурс]. URL: [https://archive.org/details/nasa\\_techdoc\\_19930081174/mode/2up](https://archive.org/details/nasa_techdoc_19930081174/mode/2up) (дата обращения: 25.04.2026)
11. Мэй А. Вертикальный вход ракет в воду // Journal of Applied Physics. 1952. Т. 23. С. 1362–1372. [Электронный ресурс]. URL: <http://dx.doi.org/10.1063/1.1702076> (дата обращения: 25.04.2026)
12. Wan, X. Application of Convolutional Neural Networks in Pattern Recognition of Partial Discharge Image / X. Wan, H. Song, L. Luo, Z. Li, G. Sheng, X. Jiang // Power System Technology. 2019. № 2. С. 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pst-journal.org/wp-content/uploads/2019-2-4.pdf> (дата обращения: 25.04.2026).

Дата поступления: 02.04.2026

Дата повторного поступления: 12.05.2026

Решение о публикации: 16.05.2026

# ЮБИЛЕЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. РЕЦЕНЗИИ. ИНФОРМАЦИЯ

УДК 629.78 (092)

## КОСМОНАВТ И УЧЕНЫЙ ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ ГРЕЧКО. К 95-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

*М. Н. Охочинский*  
канд. ист. наук, доцент  
e-mail: okhochinskii\_mn@voenmeh.ru

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

*Статья посвящена 95 годовщине со дня рождения летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза, доктора физико-математических наук Георгия Михайловича Гречко, выпускника Ленинградского военно-механического института 1955 года. Особо выделен вклад Г. М. Гречко в развитие ракетно-космической техники и изучение и космического пространства, отмечены его заслуги в исследовании земной атмосферы, ионосферы и астрофизических объектов с борта пилотируемых орбитальных станций.*

**Ключевые слова:** *Георгий Михайлович Гречко, летчик-космонавт, научно-исследовательская работа, физика атмосферы Земли, орбитальная пилотируемая станция, Ленинградский военно-механический институт, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, Государственный оптический институт им. С. И. Вавилова.*

**Для цитирования:** Охочинский М. Н. Космонавт и ученый Георгий Михайлович Гречко. К 95-летию со дня рождения // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 120 – 126.

## GEORGY MIKHAILOVICH GRECHKO, COSMONAUT AND SCIENTIST. ON THE 95TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH

M. N. Okhochinsky

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

**Abstract:** *The article is dedicated to the 95th anniversary of the birth of Soviet cosmonaut, twice Hero of the Soviet Union, Doctor of Physic and Mathematical Sciences Georgy Mikhailovich Grechko, graduate of the Leningrad Military Mechanical Institute in 1955. The contribution of G. M. Grechko to the development of rocket and space technology and the study of outer space is highlighted, and his achievements in the study of the Earth's atmosphere, ionosphere and astrophysical objects from manned orbital stations are noted.*

**Keywords:** *Georgy Mikhailovich Grechko, cosmonaut, scientific research, physics of the Earth's atmosphere, manned space station, Leningrad Military Mechanical Institute, BSTU «VOENMEH» named after D. F. Ustinov, State Optical Institute named after S. I. Vavilov.*

**For citation:** Okhochinsky M. N. Georgy Mikhailovich Grechko, Cosmonaut and Scientist. On the 95th anniversary of his birth // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 120 – 126.

**25 мая 2026 года** исполнилось 95 лет со дня рождения летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза, доктора физико-математических наук **Георгия Михайловича Гречко** (25.05.1931 – 08.04.2017), выпускника Ленинградского военно-механического института 1955 года.



Источник: Журнал «Родина», 2017 –  
[https://cdnstatic.rg.ru/resize800x533/uploads/images/gallery/a1595847/3\\_0370c9fb.jpg](https://cdnstatic.rg.ru/resize800x533/uploads/images/gallery/a1595847/3_0370c9fb.jpg)

Георгий Михайлович Гречко. 1978

Рассказывать об этом замечательном человеке, прославленном космонавте и талантливом ученом одновременно и просто, и сложно.

Просто – потому, что Георгий Михайлович действительно оставил после себя выдающиеся практические и научные результаты, вошедшие в копилку знаний человечества о Вселенной; они нашли свое отражение в более чем 40 статьях космонавта, которые были опубликованы в авторитетных научных журналах по физике земной атмосферы. Он – автор семи книг, продолжающих пользоваться большим читательским спросом, и киносценария, по которому был снят фильм «Командировка на орбиту». Личные рекорды, поставленные Г. М. Гречко в ходе трех космических полетов, не утратили свое значение и сегодня, более полувека спустя после его первой космической экспедиции.

А сложно – потому, что о Георгии Михайловиче Гречко рассказано и написано столько, что, кажется, ничего нового, интересного для современного читателя найти и опубликовать уже почти невозможно. И действительно, список публикаций, посвященных Гречко, составленный по состоянию на 2026 год, уже включает в себя 380 (!) позиций: статьи в энциклопедических изданиях и справочниках, моногра-

фии и главы в книгах, научные статьи и публикации в общественно-политических средствах массовой информации. И в нашем журнале за последний год были опубликованы две большие статьи, посвященные Г. М. Гречко [1, 2].

Впрочем, есть одна, и немаловажная, область деятельности Г. М. Гречко, которая в научных статьях, ему посвященных, и в средствах массовой информации представлена достаточно скромно и, как нам кажется, нуждается в дополнительном освещении. Речь идет о творческой деятельности Георгия Михайловича как представителя науки, занимающейся физикой земной атмосферы, и, конечно, о том вкладе, который он внес в это научное направление.

Поэтому, чтобы не нарушать традиции юбилейной статьи, мы вначале коротко перечислим основные достижения Георгия Михайловича Гречко как космонавта и награды, им полученные да работу в данной области, а затем более подробно остановимся на его достижениях именно как ученого.

Итак, летчик-космонавт Георгий Михайлович Гречко – участник трех космических полетов общей продолжительностью 134 дня 20 часов 32 минуты и 58 секунд.

В первом своем полете на орбитальной станции «Салют-4» (11 января – 9 февраля 1975 года) вместе с А. А. Губаревым установил национальный рекорд продолжительности непрерывного пребывания в космосе – на тот момент.

Во втором полете на орбитальной станции «Салют-6» (10 декабря 1977 года – 16 марта 1978 года) вместе с Ю. В. Романенко установил мировой рекорд в аналогичной номинации. В ходе этого полета Гречко совершил выход в открытый космос для проверки работоспособности второго стыковочного узла станции. На тот период времени для советских космонавтов это был всего лишь третий и при этом – самый продолжительный (1 час 28 минут) выход в открытый космос.

В третьем полете (17 – 26 сентября 1985 года), относительно короткой экспедиции посещения станции «Салют-7», Г. М. Гречко также отмечился важным достижением: в полет он отправился в возрасте 54 года и 4 месяца, что тогда было абсолютным рекордом, столь возрастных космонавтов в мировой космонавтике еще не было.

За заслуги в осуществлении космических полетов Г. М. Гречко был удостоен множества государственных и общественных наград [3], среди которых стоит особо выделить нижеследующие.

Государственные награды СССР и Российской Федерации: две медали Героя Советского

Союза «Золотая Звезда» (1975, 1978), три ордена Ленина (1975, 1978, 1985), медали «За трудовое отличие» (1961), «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина» (1970), «За освоение целинных земель» (1975), «Ветеран труда СССР» (1991), «В память 850-летия Москвы» (1997), «В память 300-летия Санкт-Петербурга» (2003), «За заслуги в освоении космоса» (2011).

У Георгия Михайловича имеется ведомственная награда МО РФ – орден «За службу России» I степени (2006), почетное звание «Почетный доктор Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова» (2006), медаль Д. Ф. Устинова «За укрепление обороноспособности» (БГТУ «ВОЕНМЕХ», 2016).

Также Г. М. Гречко был удостоен ряда наград иностранных государств, в частности: медаль Героя Чехословацкой Социалистической Республики «Золотая Звезда» и орден Клементы Готвальда (ЧССР, 1978), орден «Кирти Чакра» (Индия, 1984).

Г. М. Гречко является Почетным гражданином многих городов мира, среди которых – города Калуга, Ангарск, Урай, Гагарин, Королёв (Россия); Жесказган, Аркалык, Байконур (Казахстан); Прага (Чехия) и Варна (Болгария); Натгез и Батон-Руж (США).

Завершив этот список достижений, наград и почетных званий, которых был удостоен Георгий Михайлович Гречко, перейдем непосредственно к заинтересовавшей нас теме – научной работе космонавта в области создания ракетно-космической техники и исследования физики земной атмосферы.

Как и многое из того, что Г. М. Гречко было сделано в профессиональной жизни, его диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук была выполнена, как принято говорить, «на переднем крае науки». Суть работы сводилась к необходимости оценивать скорость падения контейнера автоматической межпланетной станции (АМС) с научной аппаратурой при движении к поверхности Луны. По сути, речь шла о скорости касания аппарата поверхности Луны в конце его падения. Для обеспечения работоспособности аппаратуры эта скорость не должна была быть больше 20 м/с.

Задачей Г. М. Гречко была оценка, с учетом возможных разбросов, этой скорости. В ходе работы тогда еще будущим космонавтом была разработана принципиально новая методика расчета, которая позволила оценить высоту выключения посадочных двигателей АМС и соответствующую ей остаточную скорость. Как писал Г. М. Гречко в своей книге

воспоминаний, «...Как в те годы использовали вычислительную машину? Вводили в нее формулы и подставляли числа. Я одним из первых заставил машину вывести уравнение, а потом подставлял туда данные» [4, с. 64].

Испытания показали, что спускаемый аппарат выдерживал все нагрузки, определенные по методике Г. М. Гречко. С ее использованием и были рассчитаны этапы посадки спускаемых аппаратов АМС «Луна-9» и «Луна-13», которые были мягко посажены на поверхность Луны 03.02.1966 и 24.12.1966, успешно выполнив научную программу.

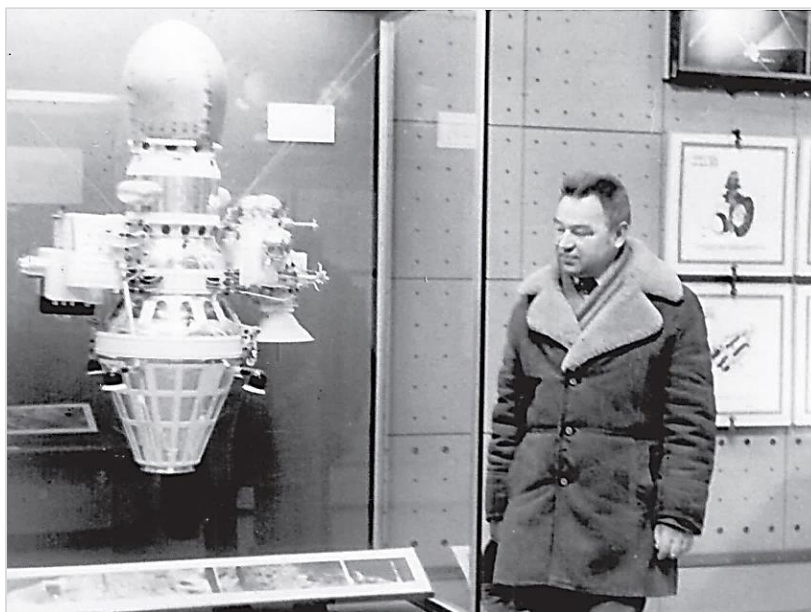
Как писал Г. М. Гречко, «...Много лет материалы по этой работе валялись у меня без хода. Не было времени работать над диссертацией. Только когда я сломал ногу [на первом этапе космической подготовки – М. О.], нашел время для кандидатской. Моим научным руководителем был Дмитрий Евгеньевич Охоцимский<sup>1</sup>, создатель научной школы в области динамики космических полетов. Один из его сотрудников скептически отнесся к тому, что у меня машина сама выводит уравнения. Я выбросил из доклада описание этого метода. Но мой оппонент, гениальный ученый Тимур Магоматович Энеев<sup>2</sup>, ознакомившись с диссертацией, оценив «расчеты наизнанку», воскликнул: “Да у тебя же машина сама выводит уравнения! А описания этого нет”, – и я вернул в текст “умную машину”» [4, с. 64 – 65].

Таким образом, в 1967 году Георгий Михайлович Гречко стал кандидатом технических наук, а затем целиком погрузился в подготовку к космическим полетам.

Время для обработки результатов многочисленных экспериментов, проведенных Г. М. Гречко в первых двух космических экспедициях, и подготовки на их основе диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук пришлось немного позже, в начале 1980-х годов.

<sup>1</sup> **Охоцимский Дмитрий Евгеньевич** (1921 – 2005) – советский и российский механик и математик, создатель научной школы в области динамики космического полета, автор фундаментальных, пионерских трудов в области прикладной небесной механики, робототехники и мехатроники. Герой Социалистического Труда, Лауреат Ленинской и Государственной премии СССР, академик РАН.

<sup>2</sup> **Энеев Тимур Магоматович** (1924 – 2019) – советский и российский ученый, доктор физико-математических наук, автор фундаментальных трудов в области теоретической и прикладной космонавтики и космогонии. Лауреат Ленинской премии, академик РАН.



Г. М. Гречко в музее Газодинамической лаборатории в Ленинграде смотрит на макет станции «Луна-9», посадка которой на Луну была темой его кандидатской диссертации.  
Ленинград. 1983. Фото К. Ю. Сазонова

Как отмечает И. А. Забелина [5, 6], в этот период Георгий Михайлович регулярно посещал Государственный оптический институт им. С. И. Вавилова (ГОИ) в Ленинграде, где обсуждал с научными сотрудниками Лаборатории визуальных оптических приборов космического назначения методы автономной гравитационной ориентации и навигации пилотируемых космических кораблей (ПКК). В том числе, речь шла и о методе с использованием рефракции звезды в земной атмосфере, который был разработан Г. М. Гречко совместно со старшим научным сотрудником лаборатории В. К. Николаевым. По материалам этих исследований была опубликована статья об использовании рефракции излучения в атмосфере Земли в качестве основы метода навигации с теоретическим обоснованием точности измерений.

Кроме того, особое внимание уделялось методу гравитационной орбитальной ориентации ПКК, который на практике был реализован Г. М. Гречко на орбитальной станции «Салют-6» с применением широкоугольного визира космонавта ВШК-3, разработанного в ГОИ [7].

Материалы этих обсуждений были использованы Г. М. Гречко в тексте подготовленной к защите докторской диссертации «Оптические исследования земной атмосферы, ионосферы и астрофизических объектов с пилотируемых станций “Салют”» [8]. Предварительная защита диссертации состоялась в ГОИ 1 июня 1983 года на заседании ученого совета 20-го научного отдела (отдел оптических исследований атмосферы Земли), который в то время возглав-

лял известный специалист в области атмосферной оптики, доктор технических наук, профессор *Александр Иванович Лазарев*. По результатам доклада Г. М. Гречко его диссертация была признана соответствующей требованиям, предъявляемым к докторским работам по научному направлению 01.04.05 – оптика, получила положительный отзыв и была рекомендована к защите.

Защита диссертации Г. М. Гречко состоялась 23 декабря 1983 года в ГОИ им. С. И. Вавилова в диссертационном совете Д105.01.01 под председательством доктора технических наук, профессора *Михаила Михайловича Мирошникова*. Поскольку в диссертации Гречко, помимо оптических исследований земной атмосферы, рассматривались и вопросы навигации и гравитационной ориентации, на заседание совета с правом совещательного голоса были приглашены члены-корреспонденты АН СССР *Борис Викторович Раушенбах* и *Дмитрий Евгеньевич Охоцимский*, крупнейшие специалисты в этих вопросах.

Официальными оппонентами по диссертации Г. М. Гречко являлись доктор физико-математических наук, профессор С. Г. Гренишин, М. Я. Маров и В. И. Мороз; в качестве ведущей организации выступал Институт оптики атмосферы Сибирского отделения АН СССР.

Защита прошла успешно, Георгий Михайлович Гречко доложил основное содержание диссертации и основные выводы и положения, выносимые на защиту, подробно ответил на многочисленные вопросы участников заседания.



Председатель диссертационного совета, д. т. н. М. М. Мирошников знакомит Совет с документами Г. М. Гречко. Справа – ученый секретарь, д.х.н. В. Т. Славянский. Ленинград. ГОИ им. С. И. Вавилова. 23 декабря 1983 года [5]



Георгий Михайлович Гречко выступает с докладом на заседании диссертационного совета. Ленинград. ГОИ им. С. И. Вавилова. 23 декабря 1983 года [5]

Для того чтобы составить более полное впечатление о результатах, представленных Г. М. Гречко в своей докторской диссертации, приведем некоторые высказывания ученых, присутствовавших на защите.

Профессор С. Г. Гренишин<sup>1</sup>, официальный оппонент: «...Эта диссертация, которая представлена в качестве докторской, она представляет выдающийся вклад в оптику земной атмосферы и расширяет наши знания о неземных источниках света. <...> Получены новые оригинальные данные по Солнцу, получены спектральные исследования в области вакуумного ультрафиолета, который с земной атмосферой получить неудобно» [9, с. 14].

Представитель Ленинградского электротехнического института А. А. Бузников<sup>2</sup>: «Как участнику выполнения научных программ на пилотируемых орбитальных станциях «Салют-4» и «Салют-6», результаты которых сегодня очень интересно и с глубоким научным анализом доложил Г. М. Гречко, мне хотелось бы остановиться на том личном вкладе, который внес Георгий Михайлович в выполнение целого ряда, я бы сказал, очень широкого комплекса экспериментов, которые сегодня здесь были представлены... Георгий Михайлович оказался <...> на этапе непосредственного выполнения

<sup>1</sup> Гренишин Семен Григорьевич (1920 – 2002) – крупный ученый в области спектрального оптико-фотографического приборостроения, научной и прикладной фотографии, доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Государственных премий СССР.

<sup>2</sup> Бузников Анатолий Алексеевич (1937 – 2022) – заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор кафедры фотоники ЛЭТИ.

*их в очень трудных условиях космического полета... и он проявил свой личный вклад и в подготовке методик проведения этих экспериментов. В данном случае он проявил прозорливость очень тонкого и интересного наблюдателя, которому мы обязаны в регистрации целого ряда новых явлений...» [9, с. 17 – 18].*

Представитель Института прикладной математики АН СССР, член-корреспондент АН СССР Д. Е. Охоцимский: «...Я считаю, что вклад Георгия Михайловича очень велик, он себя проявил здесь с самой лучшей стороны как исследователь, и введенный, придуманный им режим гравитационной стабилизации для станции такой формы в настоящее время является штатным... Та высокая оценка, которую я должен дать этой работе, является нашей общей [совместно с Б. В. Раушенбахом – М. О.] оценкой, и мы призываем совет поддержать диссертанта, поскольку он безусловно заслуживает присуждения высокой степени доктора физико-математических наук» [9, с. 23 – 24].

Совет отметил, что наиболее существенными научными результатами диссертации Г. М. Гречко являются [9, с. 25 – 26]:

- предложенный, теоретически обоснованный и впервые реализованный на орбитальной станции «Салют-6» гравитационный метод ориентации станции, позволивший значительно повысить научную и экономическую эффективность длительных пилотируемых полетов;
- новый, более точный по сравнению с существующими, рефрактометрический метод исследования профиля температуры и плотности атмосферы, основанный на анализе аномалий в изображениях Солнца и Луны, при наблюдениях в сумерки;

- полученные результаты исследований активных областей Солнца (определены степень ионизации и скорость течения плазмы) и новые характеристики вариаций рентгеновского излучения таких источников, как Скорпион X-1, Вела X, звезда Ригель;

- многочисленные новые результаты исследований эмиссии верхней атмосферы Земли (пространственно-временные вариации свечения в слое F, локализующиеся вдоль геомагнитного экватора, данные о свечении слоя NO и др.);

- статистически обоснованные визуальные и фотографические материалы о морфологии, яркости в условиях появления серебристых облаков в южном полушарии Земли.

Было подчеркнуто, что диссертация Г. М. Гречко закладывает основы быстро развивающегося научного направления – изучение атмосферы Земли, Солнца и астрофизических объектов оптическими методами с пилотируемых орбитальных станций, демонстрирует все более возрастающую роль космонавта-исследователя при проведении экспериментов и отработке методических вопросов [9, с. 26].

По итогам тайного голосования все 17 присутствовавших на заседании членов диссертационного совета (из 21 человек по списочному составу) проголосовали за ходатайство о присвоении Г. М. Гречко ученой степени доктора физико-математических наук, что и было выполнено 17 февраля 1984 года [5].

Добавим, что по наблюдениям атмосферы Земли, лично выполненным Г. М. Гречко в ходе трех космических полетов, им было зафиксировано новое явление, связанное с особенностями воздушной оболочки нашей планеты, позднее зарегистрированное в качестве подтвержденной научной гипотезы: «...Однажды я увидел, как Солнце восходит, очень красиво, а потом восходит второе Солнце. Меня это потрясло. Я записал, зарисовал, сообщил на Землю, мне никто не поверил. Мой же опыт состоял в том, что если тебе говорят, это интересно, надо продолжать, – это точно не интересно, точно надо бросать. А вот если тебе говорят, что то, что ты докладываешь, – это полная чушь, этого быть не может, брось заниматься глупостью, – вот этим как раз надо заниматься, а для этого нужны нестандартные люди, а у них, как правило, плохой характер» (цит. по [10]).

Таким образом, именно тогда было положено начало исследований турбулентности в земной атмосфере по наблюдениям мерцаний звезд из космоса.

Г. М. Гречко в своих полетах выполнил серию визуальных наблюдений за звездами при их заходах, определил высоты перигея луча, когда звезды начинают мерцать и когда мерцания становятся сильными. Разработанные им в ходе наблюдений гипотезы легли в основу программы дальнейших исследований.

Под руководством и при самом непосредственном участии Георгия Михайловича был создан специальный прибор, звездный фотометр ЭФО-2, который транспортным кораблем «Прогресс» отправили на борт орбитальной станции «Мир». Позднее, уже в 1996 – 1999 гг. с помощью этого прибора космонавтами нескольких длительных экспедиций на станцию «Мир» были выполнены наблюдения, ставшие основой подтверждения гипотезы Г. М. Гречко о строении атмосферы.

Стоит напомнить, что прибор при активном участии самого Г. М. Гречко разработали и изготовили в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, в СКБ – Студенческом конструкторском бюро при участии ведущих ученых Военмеха. Фотометр ЭФО-2 стал первым и до сих пор единственным в мире прибором, целиком и полностью созданным в высшем учебном заведении и прекрасно отработавшим в космосе [11].



Участники разработки фотометра ЭФО-2 (слева направо): С. Б. Леонтьев, В. В. Смирнов, А. Н. Флеров, Я. П. Подвизный, А. С. Массарский, В. А. Веселов, С. К. Крикалев, Г. М. Гречко. Санкт-Петербург. Военмех. 1990-е годы [12, с. 174]

В заключение этой, ставшей не совсем юбилейной, статьи вспомним о наградах, полученных Георгием Михайловичем Гречко за свои достижения на научном поприще [3, 4].

Решением Президиума АН СССР за успешное осуществление космического полета на орбитальной станции «Салют-4» Г. М. Гречко в 1977 году был отмечен Золотой медалью имени К. Э. Циолковского Академии наук

СССР (вместе с летчиком-космонавтом А. А. Губаревым).

В 1979 году постановлением Совета Министров Украинской ССР за цикл работ по исследованию закономерностей роста и развития микроорганизмов в условиях космического полета М. Гречко был удостоен Государственной премии Украинской ССР в области науки и техники (в составе научного коллектива).

В том же 1979 году Постановлением Совета Министров Эстонской ССР за оптические исследования излучения атмосферы, полярных сияний и серебристых облаков Г. М. Гречко был удостоен Государственной премии Эстонской ССР в области науки и техники (также в составе научного коллектива).

Помимо этого, Чехословацкая Академия наук наградила Г. М. Гречко Золотой медалью «За заслуги в развитии науки и перед человечеством» (1978), а Международная Авиационная Федерация (FAI) вручила ему Медаль де Лаво, которая вручается за установление признанных Федерацией абсолютных мировых рекордов в области воздухоплавания, авиации и космонавтики (1979).

#### Библиографический список

1. Охочинский М. Н. На орбите – «Зениты». 50 лет первому полету космонавта Г. М. Гречко // ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета. 2025. № 1 (19). С. 31 – 38.
2. Татарина М. В. Инженерный и научный путь Георгия Михайловича Гречко // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2025. № 5 (24). С. 73 – 77.
3. Георгий Михайлович Гречко // Космический мемориал. [Электронный ресурс]. URL: [http://sm.evg-rumjantsev.ru/cosmonavty\\_okb1-cbkm-npoe-rkke/grechko-georgij-mikhailovich.html](http://sm.evg-rumjantsev.ru/cosmonavty_okb1-cbkm-npoe-rkke/grechko-georgij-mikhailovich.html) – дата обращения 20 апреля 2026 года.
4. Гречко Г. М. Космонавт № 34: от лучины до пришельцев. М.: ОЛМА Медиа Групп, 2013. 333 с.
5. Забелина И. А. О защите Георгием Михайловичем Гречко диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук // В сб.: «Труды Секции истории космонавтики и ракетной техники». Вып. 7 / под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. С. 110 – 113.
6. Забелина И. А. Всею свое время: Фотоповествование. В 2-х книгах. Кн. 2: «Более полувека в ГОИ». СПб.: Изд-во «ЛИК» – ИП Левтов В. Е., 2023. 528 с.
7. Архипова Л. Н., Забелина И. А. Государственный оптический институт имени С. И. Вавилова и космонавтика // 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. С. 537 – 572.
8. Гречко Г. М. Оптические исследования земной атмосферы, ионосферы и астрофизических объектов с пилотируемых станций «Салют»: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра физ.-мат. наук: (01.04.05). Л.: 1983. 24 с.
9. Заседание специализированного совета Д105.01.01. 23 декабря 1983 г. ГОИ им. С. И. Вавилова. Стенографический отчет. Машинопись, на 29 л. Архив Музея БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. № 2021-01.
10. Охочинский М. Н. Георгий Гречко. Первый ленинградский космонавт // 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. С. 365 – 388.
11. Веселов В. А., Массарский А. С., Керножицкий В. А. Изучение физических процессов в атмосфере земли и контроля их параметров при наблюдениях из космоса (проект «Фотон») // В сб.: «Труды секции истории космонавтики и ракетной техники». Вып. 6 / под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2021. С. 203 – 218.
12. Сологуб П. С., Веселов В. А., Ипатов О. С., Керножицкий В. А., Кузнецов В. Г., Мицкевич А. В., Охочинский М. Н., Федосеев С. В. Космические роботизированные комплексы. Ленинградская – Санкт-Петербургская научно-конструкторская школа / под общ. ред. В. А. Веселова. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2016. 200 с.

Дата поступления: 21.04.2026  
Решение о публикации: 19.05.2026

## ИСТОРИОГРАФИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИЗДАНИЙ

**В. А. Толстая**

*e-mail: tolsaja\_va@voenmeh.ru*

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

*Представлен обзор опубликованных работ, дающих возможность проследить путь от первых зенитных управляемых ракет «земля-воздух» до систем, способных решать задачи противовоздушной и противоракетной обороны в едином комплексе. Среди множества книг по этой тематике выделены мемуары непосредственных участников разработок, начиная с 1950-х годов. Книги не просто фиксируют факты, они дают ключ к пониманию того, как именно в России формировался системный подход к созданию сложнейших образцов вооружения.*

**Ключевые слова:** *противовоздушная и противоракетная оборона, зенитная управляемая ракета, проектирование, системное мышление, монография, воспоминания, преемственность поколений.*

**Для цитирования:** Толстая В. А. Историография отечественных систем противовоздушной обороны: аналитический обзор фундаментальных изданий // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 118 – 121.

## HISTORIOGRAPHY OF RUSSIAN AIR DEFENSE SYSTEMS: AN ANALYTICAL REVIEW OF FUNDAMENTAL PUBLICATIONS

**V. A. Tolstaya**

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

**Abstract:** *An overview of published works is presented, which make it possible to trace the path from the first anti-aircraft guided surface-to-air missiles to systems capable of solving anti-air and missile defense tasks in a single complex. Among the many books on this topic, the memoirs of direct participants in the developments, starting in the 1950s, are highlighted. The books do not just record the facts, they provide the key to understanding exactly how a systematic approach to the creation of sophisticated weapons was formed in Russia.*

**Keywords:** *air and missile defense, anti-aircraft guided missile, design, systems thinking, monograph, memoirs, generational continuity.*

**For citation:** Tolstaya V. A. Historiography of Russian Air Defense Systems: an Analytical Review of Fundamental Publications // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 118 – 121.

В сегодняшней военно-политической реальности, когда плотность информационных и воздушных угроз нарастает с каждым днем, обрстая новыми технологиями и размывая рубежи перехвата от городского пространства до стратосферы, обращение к истокам отечественной школы систем зенитных ракетных комплексов –

критически важно с точки зрения анализа исторического опыта создания эшелонированных систем противовоздушной обороны (ПВО).

Советский Союз в середине XX века совершил качественный скачок, создав новый, для того времени, вид вооружений – зенитные управляемые ракеты (ЗУР). Приблизить пони-

мание подхода к решению сегодняшних технологических вызовов может помочь реконструкция этапов создания успешных и эффективных для своих задач ЗРК. Здесь интересным будет информация о механизмах принятия решений, формировании инженерных школ новой техники, практика испытаний и организационные коллизии.

В основу настоящего обзора легли несколько работ, позволяющих проследить путь от первых ЗУР «земля-воздух» до систем, способных решать задачи ПВО и противоракетной обороны (ПРО) в едином комплексе. Среди множества книг по этой тематике выделяются мемуары непосредственных участников разработок тех лет или близких к ним коллег.

Интересный и ценный с исторической точки зрения труд – книга «*Записки ракетчика*» Василия Павловича Мишина [1], соратника С. П. Королёва, выпущенная в 2017 году уже вторым, расширенным и дополненным изданием. Несмотря на то, что сам Мишин более известен как создатель ракетно-космической техники, для истории ПВО эта книга полезна тем, что описывает, в том числе, период 1945–1955 годов, времена зарождения всей ракетной программы в СССР. Мишин подробно рассказывает о командировке в Германию и об анализе трофейной ракетной техники, в частности – о работе в НИИ-88 над немецкой зенитной ракетой «Вассерфаль». Изучая обломки ракет и документацию, советским инженерам пришлось восстанавливать и осваивать сложнейший технический объект новой техники с системой наведения, автопилотом и радиокомандной линией.

В книге Мишин не скрывает досады, что американцам удалось обойти Советский Союз и хитростью вывезти большую часть материалов, в том числе готовые ракеты «Фау-2»; он честно пишет о потерях в Праге, где его группа буквально по крупицам собирала чертежи немецких систем управления. Для исторического анализа разработок важно понимать, в каких условиях велась работа, какие материалы были взяты за основу, что пришлось делать с нуля, и как инженеры тех лет преодолевали трудности.

Еще один важнейший фрагмент – описание совещаний начала 1950-х годов, когда руководство страны потребовало создать систему ПВО Москвы «Беркут» – С-25. Мишин не участвовал напрямую в ее разработке, проекты по зенитным ракетам из НИИ-88, где он работал, вскоре после начала перевели в ОКБ-301 Министерства авиационной промышленности (КБ Лавочкина), но он хорошо описывает атмосферу, которая царил в те времена в организациях занятых ракетной тематикой: спешка и чрезвычайная важ-

ность проектов, проблема срыва сроков из-за неотработанных и малонадежных узлов, горячие споры конструкторов по выбору тех или иных технических решений и многое другое, что позволяет оценить масштаб и подход в создании сложнейших ракетных систем.

Вторая рассматриваемая нами книга – «*Ракеты вокруг Москвы. Записки о первой отечественной системе зенитного управляемого ракетного оружия*» [2] написана Карлом Самуиловичем Альперовичем, одним из ведущих разработчиков зенитно-ракетного комплекса «Беркут» –С-25. Это углубленная монография, целиком посвященная стационарной системе С-25. Издание 1995 года, подготовленное вскоре после рассекречивания многих материалов, отличается ценной технической детализацией и многими организационными подробностями этапов создания комплекса, которые обычно не фиксируют в сухих архивных отчетах.

Главная ценность этой книги в подробном, пошаговом описании принципов работы секторного радиолокатора – главной особенности ЗРК «Беркут». Альперович, будучи одним из разработчиков аппаратуры радиолокатора, скрупулезно объясняет схему сканирования пространства лопатообразными лучами и систему импульсной автоматической регулировки усиления, позволившую одновременно сопровождать до 20 целей. Книга дает редкую возможность понять, как создавалась уникальная даже по сегодняшним меркам многоканальная система, способная наводить и сопровождать 20 ракет по 20 целям одновременно. По сути, это не просто история создания техники, а иллюстрация формирования инженерной школы ракетного ПВО.

С организационной точки зрения здесь подробно освещена роль Третьего главного управления, главного ведомственного органа курирующего разработку комплекса, и лично Л. П. Берии, который имел самое непосредственное отношение к созданию комплекса. Автор честно описывает особенности кадровой политики начала 1950-х годов и взаимодействия с немецкими инженерами, вывезенными из Германии в СССР для работы над ракетными проектами. Альперович дает яркую картину того, как в условиях холодной войны и жестких сроков формировалась кооперация разработчиков абсолютно новой техники.

Самое раннее издание из нашей подборки, книга, на первый взгляд, выбивающаяся из тематики ПВО. Это – биография Семёна Алексеевича Лавочкина, написанная журналистом и инженером Михаилом Арлазоровым «*Фронт*

*идет через КБ»* [3]<sup>1</sup>. Эта работа ценная тем, что показывает истоки мышления конструктора первой успешной зенитной управляемой ракеты в СССР.

Лавочкин – это буквально мост между классической школой поршневых истребителей и эпохой управляемого ракетного оружия. Книга Арлазорова, хоть и не является технической монографией в строгом смысле, скорее, это журналистское исследование, основанное на десятках магнитофонных интервью с соратниками Лавочкина – от рядовых инженеров до наркома авиапромышленности Шахурина. Именно эта живая нить воспоминаний и делает источник уникальным. Создание машин шло в условиях тотального дефицита времени, материалов и жесткой конкуренции. Для понимания того, как потом, в 1950-е годы, Лавочкин будет проектировать ракету В-300 (система С-25 «Беркут»), важно прочитать в этой книге эпизоды о его борьбе за живучесть проектируемого истребителя. Ровно те же качества позже станут краеугольным камнем при создании зенитных ракет для ПВО.

Особый интерес по тематике ПВО представляет в этой книге ее заключительная треть, где описывается, как Лавочкин «входит в реактивную эру». Автор подробно описывает работу над стреловидным крылом (Ла-160) и преодоление звукового барьера на Ла-176. Но самое ценное – это рассказ об изучении трофейных немецких турбореактивных двигателей Junkers и BMW. Автор приводит малоизвестный факт: Лавочкин одним из первых в СССР осознал, что чисто аэродинамическое совершенствование истребителя упирается в потолок, и что будущее ПВО стоит за управляемыми реактивными снарядами «воздух-воздух» и за наземными зенитными комплексами.

«Фронт идет через КБ» дает ответ на вопрос, почему Лавочкин, а не кто-то иной, возглавил разработку первой отечественной зенитной ракетной системы для Москвы. Потому, что его КБ выросло на жестких требованиях фронта, на культуре доводки, как говорят инженеры, «в железе» и на личной смелости конструктора, который не боялся экспериментировать и осваивать новую технику.

Книга *«Александр Андреевич Расплетин и его ближайшее окружение»* [5], написанная в 2012 году сотрудниками ГСКБ «Алмаз – Антей», в которое преобразовалось в последствии

<sup>1</sup> См. также опубликованную в нашем журнале рецензию на новое, дополненное и расширенное издание этой книги, увидевшее свет в 2026 году [4] – *прим. ред.*

ведущее КБ по системам ПВО. И. Р. Ашурбейли и Е. М. Сухарев повествуют о жизни и деятельности генерального конструктора КБ-1, руководившего разработкой радиоэлектронных систем и систем зенитного управляемого ракетного оружия. Этот документальный труд, основанный на множестве архивных документах и первоисточниках, рассказывает о жизни выдающегося конструктора сквозь призму всех его разработок, от ЗРК Беркут до более современных С-300, С-400, С-500.

Книга построена не по линейному хронологическому принципу, а по проблемно-историческому. Авторы делят материал на три крупных раздела: геополитические аспекты деятельности, событийный ряд жизни конструктора и блок воспоминаний соратников. Для историков ракетной техники ценность может представлять большая подборка литературы, рассекреченных архивных документов и газетных публикаций по данной тематике, размещенная в книге.

Принципиально важным в биографии Расплетина с точки зрения темы данного обзора является прослеживание, как узкоспециализированные задачи в области телевидения и коротковолновой связи трансформировались в методологию создания сложных радиотехнических систем управления, без которых невозможна работа современного ПВО. Авторы подробно описывают работы Расплетина в центральной радиолaborатории над первыми электронными телевизорами, демонстрируя не просто его эрудицию, но и навыки системщика, которые позже будут применены при создании РЛС наведения системы «Беркут». Любопытным является фрагмент о первом телевизионном изображении, переданном с самолета ТБ-3 в 1941 году, что доказывает приоритет СССР в области телевизионной разведки.

Наиболее информативными для истории создания ракетной техники являются главы книги, посвященные созданию КБ-1. Здесь детально, на основе архивных распоряжений Совета Министров СССР, воссозданы этапы организации национальной программы по созданию ПВО. Книга развенчивает миф о том, что системы С-25 и С-75 являлись копиями зарубежных аналогов. Детальный анализ тактико-технических требований к ракетам В-300 (С-25) и описание разработки метода линейного сканирования, с которым мы уже познакомились в книге Альперовича, доказывают оригинальность расплетинской школы.

Завершим наш обзор уникальным корпоративным изданием Концерна ВКО «Алмаз – Антей», приуроченным к 100-летию выдающегося

ученого и конструктора, академика Анатолия Ивановича Савина, разработчика интегрированной системы противокосмической обороны: книга «От «Беркута» до «пяtisотки». Траектория лидерства» [6].

Формально адресованная широкому кругу читателей, эта работа фактически представляет собой концептуальную ретроспективу развития целой отрасли – от первых шагов по созданию зенитной ракетной системы С-25 до современных комплексов воздушно-космической оборо-

ны (ВКО) пятого поколения. От истоков к современности книга позволяет проследить не только эволюцию техники, но и смену поколений разработчиков. Название книги «Траектория лидерства...» не двусмысленно указывает на ключевую идею авторов – продемонстрировать неразрывную преемственность научных школ и технологий, позволившую отечественному ОПК сохранить конкурентоспособность на протяжении десятилетий.



В книге задействовано множество документальных материалов и технических подробностей. Помимо уже хорошо известного из предыдущих книг «Беркута», тут дается подробное описание системы С-75 и ее роли в глобальном противостоянии, рассматриваются такие знаковые события как ликвидация самолета разведчика Пауэрс и боевое применение комплекса во Вьетнаме и на Ближнем Востоке. Составители книги рассказывают о непростом пути создания первой дальнобойной зенитной ракетной системы С-200, и, что крайне интересно для анализа исторического инженерного опыта, приводят описание конкурирующего неудачного проекта (система «Даль»).

Самая объемная и технически насыщенная глава анализирует создание унифицированной многоканальной системы С-300. Особо выделены разделы о выборе концепции новой ракетной системы – между унифицированной и модифицированной под нужды отдельных видов войск, раздел об элементной базе (микроминиатюризации), имеющей первостепенное значение для создания комплекса, а также раздел про модернизации и экспортный успех 300-го комплекса под названием «Фаворит». Завершает книгу глава с множеством иллюстраций о комплексе С-400 «Триумф», создании самого Концерна «Алмаз-Антей» и перспективах ВКО.

Книга «От «Беркута» до «пяtisотки»» является важным звеном в корпусе современной ис-

ториографии ПВО и ВКО. Она занимает промежуточное положение между академическим биографическим исследованием, таким, как книга о Расплетине и эмоционально насыщенными мемуарами участника событий, книгой Альперовича о первых шагах в создании отечественного ракетного щита.

Проведенный анализ пяти наиболее ярких изданий позволяет реконструировать целостную картину становления отечественной школы зенитного ракетного оружия – от первых опытов с трофейной техникой до создания систем, обеспечивающих воздушно-космическую оборону страны сегодня. Если обобщить, как именно формировался этот уникальный инженерный опыт, можно выделить три сквозных урока, которые проходят через все рассмотренные книги:

1. Превалирование системного мышления над отраслевой разобщенностью.
2. Условия ускоренных темпов, жестких сроков работы, и высоких приоритетов выступили стимулом развития ЗРК и в то же время «надломили» много судеб.
3. Преемственность поколений – это главный актив отрасли.

Таким образом, можно заключить, что рассмотренные источники (мемуары, технические монографии, корпоративные истории) не просто фиксируют факты, они дают ключ к пониманию того, как именно в России формировался системный подход к созданию сложнейших об-

разцов вооружения – подход, который остается востребованным и сегодня, в условиях цифровой трансформации и новых вызовов воздушно-космической обороне.

#### Библиографический список

1. *Мишин В. П.* Записки ракетчика. Дневники, воспоминания, интервью. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Фонд «Русские Витязи», 2017. 568 с.
2. *Альперович К. С.* Ракеты вокруг Москвы. Записки о первой отечественной системе зенитного управляемого ракетного оружия. М.: Воениздат, 1995. 72 с.
3. *Арлазоров М.* Фронт идет через КБ. М.: М.: Знание, 1969. 157 с.
4. *Охочинский М. Н.* Самолеты, Луноходы и межпланетные станции. Книга об истории конструкторского бюро С. А. Лавочкина // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 98 – 101.
5. *Ашурбейли И. Р., Сухарев Е. М.* Александр Андреевич Расплетин и его ближайшее окружение. М.: ИД «Кодекс», 2013. 448 с.
6. *Коровин В. Н., Ярмоленко В.В., Кирина И. Ю., Бодров В. В.* От «Беркута» до «пятисотки». Траектория лидерства. М.: ИД «Медиа Центр», 2020. 264 с.

Дата поступления: 19.05.2026  
Решение о публикации: 25.05.2026

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УЧЕБНИКА «ПСИХОЛОГИЯ СЛУЖЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

**О. В. Арипова**

*канд. тех. наук, доцент*  
*e-mail: aripova\_ov@voenteh.ru*

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

*Развернутый отзыв на использование в образовательном процессе учебника «Психология служебной деятельности» (авторы – О. В. Болотова, Д. А. Карпенко, А. Д. Шматко), работа с которым направлена на формирование знаний, умений и навыков по регулированию профессиональной деятельности с учетом психологических аспектов. Издание заслуживает высокой оценки и может быть рекомендовано для использования в образовательном процессе в учебных заведениях высшего профессионального образования, как для гуманитарных, так и для технических специальностей подготовки.*

**Ключевые слова:** учебник, психология, служебная деятельность, образовательный процесс, компетенция.

**Для цитирования:** Арипова О. В. Об использовании в образовательном процессе учебника «Психология служебной деятельности» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 122 – 124.

## ON THE USE OF THE TEXTBOOK «PSYCHOLOGY OF OFFICIAL ACTIVITIES» IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**O. V. Aripova**

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

**Abstract:** *The review is a response to the use of the textbook «Psychology of Official Activities» by O. V. Bolotova, D. A. Karpenko and A. D. Shmatko in the educational process, which aims to develop knowledge, skills, and abilities to regulate professional activities while taking into account psychological aspects. The publication deserves high praise and can be recommended for use in the educational process in higher education institutions, both for humanities and technical specialties.*

**Keywords:** *textbook, psychology, official activities, educational process, competence.*

**For citation:** Aripova O. V. On the use of the textbook «Psychology of official activities» in the educational process // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 122 – 124.

Современная подготовка специалистов для оборонно-промышленного комплекса требует, чтобы выпускник, освоивший программу специалитета, обладал определенным набором общепрофессиональных компетенций, которые сформулированы в федеральных образовательных стандартах высшего образования следующим образом [1]:

- понимание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера как обязанности служить обществу и профессии, следуя кодексу профессионального поведения;
- способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и со-

циально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности;

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Формирование выше указанных компетенций необходимо рассматривать как комплексный процесс, который требует учета специфики места работы и должности, регулярного обновления знаний и навыков, а также систематической оценки уровня компетенций для обеспечения эффективности служебной деятельности, в том числе, и индивидуальные особенности личности, отражающие жизненные ценности, установки, тип темперамента, мотивацию и личные цели.



Введение в учебный процесс при подготовке специалистов для оборонно-промышленного комплекса дисциплины «Психология служебной деятельности» позволит не только получить представление об основных отраслях, технологиях и принципах психологии, исследовательской деятельности и самоорганизации, но и сформировать умения прогнозировать, анализировать и оценивать психологические условия профессиональной деятельности, а также выявлять актуальные психологические ресурсы, не-

обходимые для эффективного выполнения задач. Знания в области психологии профессиональной деятельности позволят специалистам правильно организовать работу с персоналом, в том числе в экстремальных условиях, и решать задачи психологического обеспечения служебной деятельности.

Учебник О. В. Болотовой, Д. А. Карпенко, А. Д. Шматко «Психология служебной деятельности» [2] полностью закрывает вопросы, связанные с изучением методов психологического отбора, профессионального сопровождения, психологической помощи, профилактики конфликтов, развития коммуникативных навыков и других компетенций, востребованных в служебной деятельности.

Материалы, рассматриваемые в учебнике, представляют собой систематизацию теоретических и практических подходов к следующим аспектам психологического обеспечения служебной деятельности:

- психологический анализ деятельности специалистов различного профиля;
- изучение механизмов психической регуляции трудовой деятельности в нормальных и экстремальных условиях;
- исследование работоспособности человека в различных видах и условиях труда и обоснование психологических рекомендаций по ее повышению или поддержанию на требуемом уровне;
- изучение инженерно-психологических закономерностей взаимодействия человека с техникой, обоснование психологических требований к конструкции средств деятельности, разработка методов и критериев их оценки (экспертизы);
- разработка эргономических рекомендаций по проектированию, созданию, испытанию и эксплуатации сложных человеко-машинных комплексов;
- изучение процессов формирования и становления личности профессионала (профессионализация личности) и т.д.

Учебник разбит на 11 разделов, каждый из которых позволяет обучающимся освоить учебный материал и профессиональные компетенции для эффективной реализации собственной служебной деятельности, способов ее совершенствования на основе самооценки и самообучения в течение всей жизни. Одним из главных преимуществ этого учебника является его всестороннее методическое сопровождение. Каждый раздел включает тщательно продуманный дидактический материал, содержащий не только лекционный материал, но и материалы для самостоятельной подготовки: практические зада-

ния, темы рефератов и т.д. Язык учебника ясен и доступен, при этом сохраняет научную точность. Информация представлена в логической

последовательности, что позволяет постепенно углубляться в материал.



На текущий момент учебник активно применяется в учебном процессе БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова как средство самопознания, самосовершенствования и саморегуляции в профессии. Также учебник может заинтересовать руководителей предприятий и организаций, так как содержит рекомендации по сопровождению работника в его профессиональном становлении и построении карьеры.

Следует отметить, что авторы О. В. Болотова, Д. А. Карпенко, А. Д. Шматко стали лауреатами общенациональной премии Российского профессорского собрания Российской Академии наук «Учебник года» в номинации «Психологические науки» за учебник «Психология служебной деятельности» в 2026 году.

### Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (уровень специалитета) [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71571192/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> – дата обращения 30 апреля 2026 г.

2. Болотова О. В., Карпенко Д. А., Шматко А. Д. Психология служебной деятельности. М.: КНОРУС, 2025. 237 с.

Дата поступления: 19.05.2026  
Решение о публикации: 25.05.2026

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ОСНОВЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА И ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА»

*А. Д. Шматко*

*д-р эконом. наук, профессор  
член-корреспондент РАО  
e-mail: shmatko\_ad@voenmeh.ru*

*И. В. Гавриленко*

*e-mail: shmatko\_ad@voenmeh.ru*

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

*Рецензия на использование в образовательном процессе учебного пособия З. К. Скобелевой, И. В. Гавриленко и О. А. Верещагиной «Основы управленческого учета и финансового анализа». Издание представляет собой структурированный, методически выверенный труд, охватывающий полный цикл работы с экономической информацией – от разделения бухгалтерского учета на финансовый и управленческий до CVP-анализа и расчета точки безубыточности. Пособие заслуживает высокой оценки и может быть рекомендовано для студентов экономических и управленческих направлений, а также практических специалистов.*

**Ключевые слова:** *финансовый анализ, управленческий учет, бюджетирование, CVP-анализ, точка безубыточности, классификация затрат, калькулирование себестоимости, накладные расходы.*

**Для цитирования:** Шматко А. Д., Гавриленко И. В. Об использовании в образовательном процессе учебного пособия «Основы управленческого учета и финансового анализа» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 125 – 127.

## ON THE USE OF THE TEXTBOOK «FUNDAMENTALS OF MANAGERIAL ACCOUNTING AND FINANCIAL ANALYSIS» IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**A. D. Shmatko, I. V. Gavrilenko**

*Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

**Abstract:** *Review of the textbook «Fundamentals of managerial accounting and financial analysis» by Z. K. Skobeleva, I. V. Gavrilenko and O. A. Vereshchagina in the educational process. The publication is a structured, methodically verified work covering the full cycle of work with economic information – from the division of accounting into financial and managerial to CVP analysis and calculation of the break-even point. The manual is highly appreciated and can be recommended for students of economics and management, as well as practical specialists.*

**Keywords:** *financial analysis, management accounting, budgeting, CVP analysis, break-even point, cost classification, cost calculation, overhead.*

**For citation:** Shmatko A. D., Gavrilenko I. V. On the use of the textbook «Fundamentals of Managerial Accounting and Financial Analysis» in the Educational Process // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. pp. 125 – 127.

*З.К. СКОБЕЛОВА, И.В. ГАВРИЛЕНКО,  
О.А. ВЕРЕЩАГИНА*

## **ОСНОВЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА И ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА**

В условиях современной рыночной экономики ключевым фактором устойчивости предприятия становится качественная система сбора, обработки и интерпретации финансовой и управленческой информации. Рецензируемое учебное пособие «Основы управленческого учета и финансового анализа» [1] ориентировано на формирование у студентов комплексного подхода к решению этих задач. Принципиальным достоинством издания является последовательное раскрытие взаимосвязи между внешним финансовым учетом и внутренним управленческим учетом, что позволяет будущему специалисту не только оценить текущее состояние компании, но и моделировать ее финансовое будущее.

Структура пособия логически выстроена и охватывает семь содержательных глав, которые последовательно ведут читателя от общих принципов к конкретным методам расчета и принятия решений.

Первая глава «Анализ финансового состояния организации» закладывает фундамент для понимания имущественного и финансового положения предприятия. В разделе 1.1 на примере аналитической таблицы демонстрируется методика горизонтального и вертикального анализа активов. Ключевым является раздел 1.2, где через расчет наличия собственных оборотных средств (второй способ) авторы наглядно показывают динамику удельного веса собственных источников в формировании оборотных активов и проводят читателя к нормативу финансовой

независимости, установленному Федеральным управлением по делам о несостоятельности (не менее 10%).

Вторая глава «Анализ финансовых результатов» раскрывает механизм формирования чистой прибыли. Авторы справедливо акцентируют внимание на том, что систематический недостаток прибыли является главной внутренней причиной банкротства. Через анализ структуры прибыли и факторов, влияющих на ее величину (изменение цен, объемов, себестоимости), формируется понимание рентабельности как индикатора конкурентоспособности.

Третья глава «Бюджетирование и контроль затрат» знакомит с инструментами оперативного планирования. Приводится стандартный набор бюджетов промышленного предприятия (от программы сбыта до прогнозного баланса), а также объясняется суть системы «Стандарт-костинг».

Особого внимания заслуживает четвертая глава «Основы бухгалтерского управленческого учета», где проводится четкое и принципиально важное разграничение между финансовым и управленческим учетом. Авторы справедливо подчеркивают, что на долю бухгалтерской информации приходится свыше 70% всего объема экономической информации, и о системный учет фиксирует данные о движении имущества и результатах деятельности. Цель управленческого учета определена как обеспечение информацией менеджеров, ответственных за конкретные производственные показатели, в то время как финансовый учет ориентирован на внешних пользователей и должен соответствовать стандартам.

Пятая глава «Затраты как основной объект управленческого учета. Классификации затрат» является важнейшей для понимания механизма формирования себестоимости. Авторы обосновывают, что себестоимость – это не просто учетный показатель, а база для определения цен, расчета рентабельности, выявления резервов снижения затрат и обоснования решений о снятии с производства устаревших изделий. Подробно разбираются группировки затрат по составу (одноэлементные и комплексные) и видам, а также отмечается, что государство воздействует на себестоимость через установление норм амортизации, тарифов отчислений на социальные нужды и лимитов по отдельным расходам.

Шестая глава «Калькулирование» посвящена практическим аспектам распределения затрат. В разделе 6.1 подробно рассматривается двухступенчатый метод учета накладных расходов (сначала по центрам затрат, затем на

продукцию). Практическую ценность имеет пример расчета ставки распределения накладных расходов для трех цехов (А, В, С) с разными базами распределения: в цехе А – 1 руб. на 1 час труда основных рабочих, в цехе С – 3 руб. на 1 час работы станков. Это позволяет студенту наглядно увидеть, как накладные расходы, приходящиеся на продукт Х (49 руб.), складываются из вклада каждого производственного подразделения.

Седьмая глава «Принятие управленческих решений» завершает логику пособия, выходя на уровень стратегического и оперативного управления. В разделе 7.1 «CVP-анализ» излагается классическая модель взаимосвязи «затраты – объем – прибыль». Приводится формула расчета критической точки (точки безубыточности) через деление постоянных затрат на маржинальную прибыль на единицу продукции. Дополнительно дается понятие точки безопасности (кроме безопасности), причем указано, что значение менее 30% означает вхождение фирмы в зону риска. Авторы также демонстрируют преимущество графика «объем – прибыль» перед классическим графиком безубыточности, так как он наглядно показывает не только факт достижения нулевой прибыли, но и величину прибыли или убытков при разных объемах реализации.

Одним из главных преимуществ пособия является его расширенное методическое сопровождение. Теоретический материал подкреплен сквозными практическими примерами (расчет ставки распределения накладных расходов, определение точки безубыточности, анализ структуры имущества). Язык изложения

ясен и доступен при сохранении научной точности. Информация подается по принципу «от простого к сложному»: от разграничения финансового и управленческого учета (гл. 4) через классификацию затрат (гл. 5) и методы их распределения (гл. 6) к принятию комплексных решений на основе CVP-анализа (гл. 7).

Учебное пособие З. К. Скобелевой, И. В. Гавриленко и О. А. Верещагиной «Основы управленческого учета и финансового анализа» является востребованным, научно и методически проработанным изданием с выраженной практической направленностью.

В условиях цифровизации экономики знание инструментов управленческого учета становится критически важным [2]. На текущий момент пособие успешно применяется в учебном процессе БГТУ «ВОЕНМЕХ» при подготовке специалистов по направлениям «Экономика», «Менеджмент», а также может быть рекомендовано для практикующих бухгалтеров и финансовых менеджеров.

#### Библиографический список:

1. Скобелева З. К., Гавриленко И. В., Верещагина О. А. Основы управленческого учета и финансового анализа: учебное пособие. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2025. Специальный выпуск №5.
2. Распоряжение Правительства РФ от 05.07.2025 N 1805-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования до 2030 года...».

Дата поступления: 10.02.2026  
Решение о публикации: 24.04.2026

## ИНТЕРАКТИВНОЕ ЗАНЯТИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФИОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ С АБИТУРИЕНТАМИ.

### МАСТЕР-КЛАСС «КАЛЛИГРАФИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ: УЗНАЙТЕ ИСКУССТВО ПИСЬМА АРАБСКИМ И КИТАЙСКИМ ЯЗЫКАМИ»

**А. Д. Шматко**

*д-р эконом. наук, профессор*  
*e-mail: shmatko\_ad@voenmeh.ru*

**С. П. Тимофеева**

*e-mail: timofeeva\_sp@voenmeh.ru*

**В. А. Москвитин**

*e-mail: vestnik@voenmeh.ru*

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

*Статья посвящена анализу мастер-класса как профориентационного инструмента привлечения абитуриентов в современных условиях конкуренции между вузами. Авторы рассматривают историческую эволюцию формата – от дидактических экскурсий эпохи Я. А. Коменского и Дж. Локка (XVII–XIII вв.) до советских производственных практик и постсоветской интеграции в университетский маркетинг. На примере оригинального мастер-класса «Каллиграфическое путешествие: узнайте искусство письма арабским и китайским языками», проведенного в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова в декабре 2025 года, демонстрируется эффективность интерактивных форм погружения в специальность. В работе представлены методы оценки вовлеченности участников (наблюдение, анализ заданий, анкетирование, мониторинг онлайн-отзывов) и обоснован выбор каллиграфической тематики через ее когнитивное и культурное значение: роль в системе китайских государственных экзаменов кэцзюй, сакральную функцию арабской каллиграфии (куфический шрифт, насталик) и нейропластические эффекты практики. Показано, что мастер-классы, сочетающие традиции и цифровые каналы продвижения, формируют у абитуриентов мотивацию, преодолевают профессиональные стереотипы и повышают лояльность к вузу.*

**Ключевые слова:** *мастер-класс; профориентация; привлечение абитуриентов; каллиграфия; куфический шрифт; система кэцзюй; когнитивное развитие; университетский маркетинг.*

**Для цитирования:** Шматко А. Д., Тимофеева С. П., Москвитин В. А. Интерактивное занятие как инструмент профориентационной работы с абитуриентами. Мастер-класс «Каллиграфическое путешествие: узнайте искусство письма арабским и китайским языками» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 3. С. 128 – 134.

## INTERACTIVE LESSON AS A TOOL FOR CAREER GUIDANCE WITH APPLICANTS. THE MASTER CLASS «A CALLIGRAPHIC JOURNEY: LEARN THE ART OF WRITING IN ARABIC AND CHINESE»

**A. D. Shmatko, S. P. Timofeeva, V. A. Moskvitin**

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

**Abstract:** *The article is devoted to the analysis of the master class as a career guidance tool for attracting applicants in modern conditions of competition between universities. The authors consider the historical evolution of the format – from the didactic excursions of the era of Ya. A. Komensky and J. Locke (XVII–XIII centuries) before Soviet production practices and post-Soviet integration into university marketing. Using the example of the original master class «Calligraphic journey: learn the art of writing in Arabic and Chi-*

*nese», held at the BSTU «VOENMEH» named after D. F. Ustinov in December 2025, demonstrates the effectiveness of interactive forms of immersion in the specialty. The paper presents methods for assessing participants' engagement (observation, task analysis, questionnaires, monitoring of online reviews) and substantiates the choice of calligraphic subjects through its cognitive and cultural significance: the role of keju in the Chinese state exams system, the sacred function of Arabic calligraphy (Kufic script, nasthalik) and the neuroplastic effects of practice. It is shown that master classes combining traditions and digital promotion channels motivate applicants, overcome professional stereotypes and increase loyalty to the university.*

**Keywords:** *master class; career guidance; attracting applicants; calligraphy; graphic font; keju system; cognitive development; university marketing.*

**For citation:** Shmatko A. D., Timofeeva S. P., Moskvitin V. A. Interactive lesson as a tool for career guidance with applicants. The master class «A calligraphic journey: learn the art of writing in Arabic and Chinese» // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 3. Pp. 128 – 134.

**Введение.** В условиях растущей конкуренции между высшими учебными заведениями за наиболее подготовленных и мотивированных абитуриентов особую значимость приобретают эффективные профориентационные инструменты, способные не только привлечь внимание потенциальных студентов, но и сформировать устойчивую мотивацию к выбору конкретной специальности и вуза. Одной из таких форм, сочетающих интерактивность, демонстрацию профессиональных компетенций и эмоциональное вовлечение, выступает мастер-класс – практико-ориентированное занятие, позволяющее абитуриентам погрузиться в суть будущей профессии через непосредственное участие.

Несмотря на широкое распространение мастер-классов [6 – 10] в современной университетской практике, их историко-педагогические корни и эволюция как профориентационного инструмента остаются недостаточно освещенными в научной литературе. Между тем понимание генезиса формата – от дидактических экскурсий эпохи Просвещения до советских производственных практик и постсоветской интеграции в маркетинг высшего образования – позволяет рационально проектировать содержание мастер-классов с учетом как традиций, так и запросов цифрового поколения.

Целью настоящей статьи является анализ мастер-класса как инструмента привлечения абитуриентов через призму его исторического развития и практической реализации на примере оригинального мероприятия «Каллиграфическое путешествие: узнайте искусство письма арабским и китайским языками», проведенного в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова в декабре 2025 года. В рамках исследования решаются следующие задачи:

- реконструировать историческую траекторию формата «мастер-класс» в контексте профориентации;
- обосновать выбор каллиграфической тематики через ее когнитивное, культурное и образовательное значение;
- оценить эффективность мероприятия с применением количественных и качественных методов анализа вовлеченности участников.

Практическая значимость работы заключается в разработке методических рекомендаций по конструированию профориентационных мастер-классов, сочетающих межкультурный контент, нейрокогнитивные эффекты практики и цифровые каналы продвижения, что способствует повышению конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг.

### Обсуждение и результаты

Одной из важнейших инновационных форм профориентационной работы, проводимой в БГТУ «ВОЕНМЕХ», являются Дни открытых дверей, в рамках которых проходят разнообразные мастер-классы для привлечения внимания абитуриентов и погружения в будущую специальность. Данная форма сочетает в себе интерактив, демонстрацию возможностей будущего специалиста, прямой контакт с преподавателями и обучающимися, что способствует повышению мотивации абитуриентов в выборе направления обучения.

Их значение заключается в преодолении стереотипов о профессиях (например, лингвистика как «только перевод»), формировании интереса к науке через практику и селекцию талантливой молодежи, что приводит к росту более эрудированных, мотивированных, одаренных абитуриентов. В условиях конкуренции вузов мастер-классы повышают лояльность ре-

гионов, демонстрируя реальные лаборатории и soft skills.

Следует уточнить, что мастер-классы не такая инновационная форма педагогической работы, как ее позиционируют. Она уходит корнями в XVII–XVIII вв. Западной Европы, где дидактический метод экскурсий (наблюдение, исследование исторических явлений) использовался для практического обучения (Я. А. Коменский, Дж. Локк), эволюционируя в мастер-классы как форму демонстрации мастерства. В России XIX в. мастер-классы ассоциировались с ремесленным обучением (П. Я. Словцов), а в советский период – с производственными бригадами и экскурсиями в музеи/заводы для профориентации. В постсоветское время (с 1990-х) они интегрировались в маркетинг вузов: фестивали науки (ИЯз РАН, 2024), дни открытых дверей ДВФУ с мастер-классами и экскурсиями. Современные примеры – МИЭТ (профориентационные игры по лингвистике, 2023), МГПУ (проектирование событий, 2023), HSE (коммуникативные навыки) – подтверждают эффективность для лингвистических направлений, где школьники строят семантические карты языков или анализируют синтаксис. В итоге, мастер-классы – эволюционировавший инструмент, сочетающий традиции и цифровизацию (социальные сети), обеспечивающий вузам конкурентные преимущества в привлечении абитуриентов.

В декабре 2025 года на дне открытых дверей БГТУ «ВОЕНМЕХ» была придумана оригинальная инновационная форма мастер-класса: «Каллиграфическое путешествие: узнайте искусство письма арабским и китайским языками».

Абитуриенты могли написать текст новогоднего поздравления или свое имя на арабском, фарси, китайском языках. Учащиеся кафедры Б5 «Теоретическая и прикладная лингвистика» помогли им в этом увлекательном занятии, рассказывали об истории каллиграфии, о изменениях в письменности. Творческий процесс и результаты представлены на фотографии (рис. 1).

В процессе подтверждения эффективности проведенного мастер-класса, были применены количественные и качественные подходы, особо оценивалась вовлеченность участников в процесс.

Методы оценки эффективности мастер-классов для абитуриентов сочетают количественные и качественные подходы, фокусируясь на вовлеченности, знаниях и долгосрочном влиянии на выбор вуза, о чем свидетельствует метод наблюдения за процессом выполнения

задания (активность, взаимодействие с участниками мастер-класса), сторонний анализ заданий, активность обсуждения в чатах университета, количество и глубина вопросов, анкетирование участников) [4].



Рис. 1. День открытых дверей БГТУ «ВОЕНМЕХ»

Количественные методы для оценки – это статистические данные участия и конверсия: измеряют количество зарегистрированных/активных участников, retenshn (удержание), конверсию в заявки/поступления (например, % посетителей, поступивших в вуз). К качественным методам относятся опросы и отзывы о удовлетворенности, полезности, рекомендации. Критерии: презентативность, мотивированность, последовательность [3]. Например, анализ отзывов в сети интернет в «Яндекс.картах» (рис. 2).

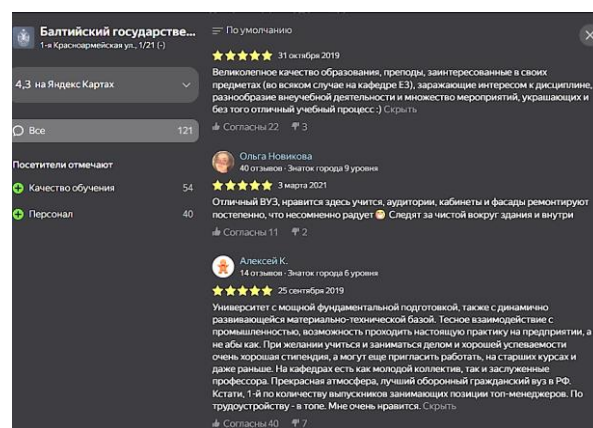


Рис. 2. Примеры отзывов на обучение в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

Теперь следует уточнить, почему выбор тематики мастер-класса был сделан в пользу искусства каллиграфии. Это древнее искусство, которое играет ключевую роль в когнитивном и культурном развитии человека, стимулируя

нейропластичность мозга и эмоциональное равновесие. Абитуриентов поразило тот факт, что в Китае она особенно значима, поскольку на протяжении веков была неотъемлемой частью системы государственных экзаменов кэцзюй для чиновников, оценивая не только мастерство письма, но и интеллектуальные способности [2].

Абитуриенты узнали, что каллиграфия имеет очень давнюю историю, что она возникла около 1200 г. до н.э. у финикийцев с протоалфавитами, эволюционируя через греко-римские унциалы и каролингский минускул в Европе (VIII–IX вв.), где она стандартизировала рукописи. В Азии она развивалась параллельно письменностям: в Китае с оракульных надписей эпохи Шан (1600–1046 гг. до н.э.), стандартизированных при Цинь (221–206 гг. до н.э.), и в исламском мире с куфического шрифта VII в. для Корана.

Арабская каллиграфия зародилась в VII веке с набатейским письмом для Корана, эволюционируя в куфический стиль (VII–X вв., угловатый, для мечетей) в Куфе и Ираке. Аббасидский золотой век (VIII–XIII вв.) ввел курсивы: насх (изящный для книг), сахл и теки (Османская империя, XV–XIX вв.); запрет аниконизма сделал ее сакральным искусством. Она интегрирует диакритику (огласовки) для точного чтения Корана, влияя на архитектуру и орнамент (рис. 3).

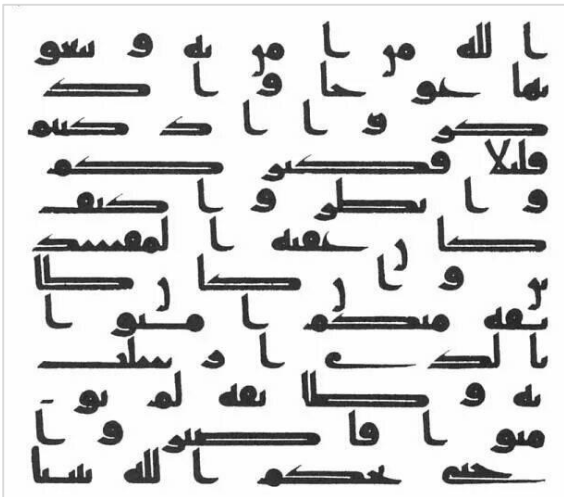


Рис. 3. Куфическое письмо

Куфический шрифт – одна из древнейших и наиболее формализованных разновидностей арабской графики, сформировавшаяся в VII–VIII вв. в раннеисламский период. Наименование восходит к городу Аль-Куфа (совр. Ирак), где шрифт получил каноническое развитие, хотя его истоки уходят к набатейско-арамейской письменности.

Для классического куфического письма характерны геометрическая строгость, преобладание прямых линий и угловых сочленений, горизонтальная вытянутость базовых элементов, а также относительная моноширинность знаков. В ранних памятниках (включая древнейшие рукописи Корана) шрифт лишен диакритических знаков (и‘джам) и огласовок (ташкиль), что отражает архаичную стадию арабской орфографии. К IX–X вв. формируются региональные варианты – восточный («иракский») и западный («магрибский») куф, различающиеся пропорциями и деталями начертания.

С развитием курсивных шрифтов (насах, рук‘а) куф утратил функцию основного рукописного письма, сохранив, однако, сакрально-монументальное значение: он применялся в архитектурных надписях, нумизматике, декоративных панелях и оформлении мушафов. Особую ветвь представляет орнаментализированный куф («разделенный», муканна‘), где элементы букв интегрируются в геометрические или растительные узоры, демонстрируя синтез каллиграфии и изобразительной условности в рамках исламской эстетики.

Арабская письменность возникла в VII веке н.э. на основе набатейского и арамейского алфавитов, эволюционируя параллельно с распространением ислама и Корана. Фарси (персидская) письменность адаптировала арабский шрифт в VIII–IX вв., добавив буквы для специфических звуков персидского языка. Персы приняли арабский алфавит после исламизации (VII в.), модифицировав его в VIII в. добавлением четырех букв (پ, چ, ژ, گ) для звуков /p/, /ch/, /zh/, /g/. Нассах (IX в., Ибн Мукла) стал основой персидской «наста‘лиқ» (насталик) – наклонного, изящного стиля, расцветшего при Тимуридах (XIV–XV вв.) и Сафавидах (XVI–XVIII вв.) для поэзии Хафиза и Саади. Шикаста (сломанное письмо) – упрощенный вариант – использовался в Османской переписке [5].

Арабская каллиграфия стала «царицей искусств» из-за аниконизма, заменяя изображение в декоре; фарси-насталик повлиял на урду и оттоманскую ди.وانى. Оба развивались параллельно: арабский – сакрально, фарси – литературно (рис. 4).

Исламские орнаменты, известные как арабески, характеризуются витиеватой, тонкой и бесконечной структурой линий, образующих сложные геометрические и растительные мотивы. Эти узоры эволюционировали, усложняясь, отражая теологическое представление о божественной трансцендентности, недоступной прямому изображению. Эти узоры имеют

растительный орнамент (стебли, цветы, лабиринты), которые символизируют райский сад и бесконечность творений Аллаха. Орнаменты становились украшением архитектуры, Корана, утвари, одежды.

Арабски неразрывно ассоциированы с хатт (арабской каллиграфией), где текст Корана обрамляется узорами, образуя гармоничное единство: куфический стиль (VII–IX вв.) сочетался с растительными мотивами для сур и аятов. Мастерство каллиграфа (хаттат) заключалось в пропорциональном сплетении

письма (напр., насх, насталик) и орнамента, обеспечивая ритм и симметрию, как в миниатюрах тимуридских манускриптов. Эта синтетика подчеркивала святость слова Аллаха, превращая книгу в объект религиозно-эстетического поклонения.

Китайская каллиграфия насчитывает свыше 3000 лет: от пиктограмм на костях оракула (диванци) династии Шан до унифицированных иероглифов при императоре Цинь Шихуанди, который ввел малую печать (сяожуаньшу) (рис. 6).

Арабский язык	Персидский язык (фарси)
يولد جميع الناس أحراراً متساوين في الكرامة والحقوق. وقد وهبوا عقلاً وضميراً وعليهم أن يعامل بعضهم بعضاً بروح الإخاء.	تمام افراد بشر آزاد به دنیا می آیند و از لحاظ حیثیت و حقوق با هم برابرند، همه دارای عقل و وجدان می باشند و باید نسبت به یک دیگر با روح برادری رفتار کنند.

Рис. 4. Арабский и фарси

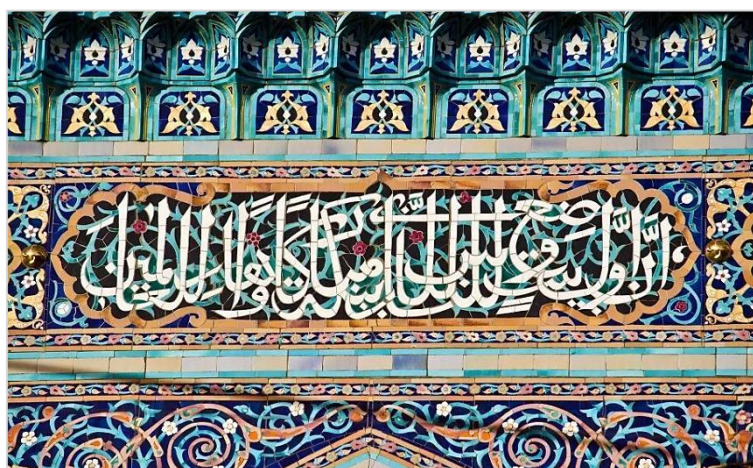


Рис. 5. Арабская каллиграфия. Соборная мечеть в Санкт-Петербурге

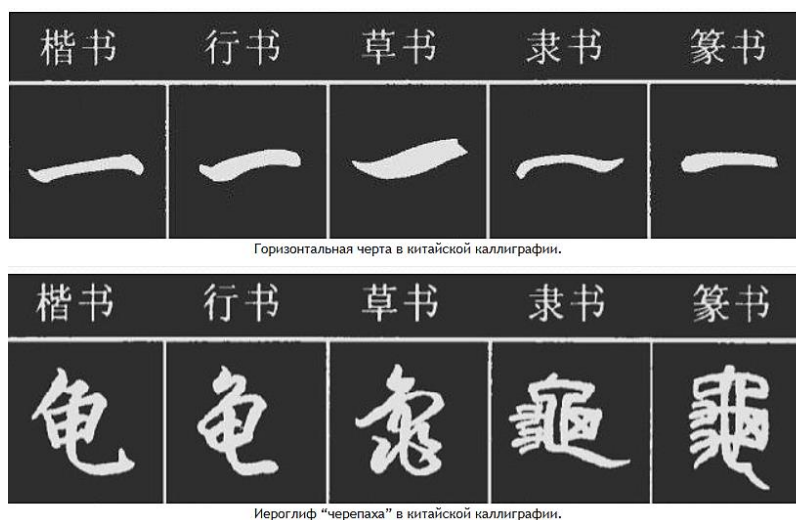


Рис. 6. Изменения стилей иероглифов



Рис. 7. Письменные принадлежности

Главным стилем для экзаменов был кайшу (楷書, kǎishū) – стандартный, четкий и простой, с ровными мазками и строгой структурой иероглифов, идеальный для ясности текста в эссе по конфуцианской классике. Кандидаты должны были написать сочинение (цзе-и), где качество письма влияло на 20–30% оценки, проверяя дисциплину и мастерство.

Допускался синшу (行書, xíngshū) – полукурсивный стиль с плавными, соединенными линиями, ускоряющий письмо, но сохраняющий читаемость; он использовался для черновиков и поэзии на провинциальном уровне. Лишу (隸書, lìshū) – канцелярский стиль эпохи Хань с плоскими, угловатыми формами – ценился на ранних этапах (Тан–Сун) за декоративность, но реже в финальных турах из-за меньшей скорости.

Критериями оценивания были: правильность порядка черт, баланс пропорций, давление кисти и гармонию, отсеивая до 90% кандидатов по каллиграфии на уездном уровне (сянши). Цаошу (草書, cǎoshū) – травяной стиль – не оценивался, так как слишком абстрактен и нечитаем; его оставляли для элиты после экзаменов. Эти стили готовили чиновников к бюрократии, развивая когнитивные навыки.

В системе кэцзюй (605–1905 гг.), введенной Суй и развитой в Тан (618–907 гг.), каллиграфия была обязательным элементом всех трех уровней экзаменов (уездного, провинциального, дворцового) для отбора чиновников – мерил мастерства письма оценивали когнитивные способности, знание классики и стиль сочинений (рис. 7). Кандидаты писали эссе по конфуцианской классике (Чжуси), поэзию и хвалебные речи от руки, где каллиграфия определяла до 20–30% баллов; слабое письмо дисквалифицировало даже эрудированных. В династиях Мин и

Цин (XIV–XIX вв.) она оставалась ключевой, готовя миллионы кандидатов в школах; отмена в 1905 г. ознаменовала модернизацию [1].

Каллиграфия остается актуальной: в Китае современные чиновники изучают ее для культурного лидерства, подтверждая ее роль в развитии дисциплины и креативности. Занятия каллиграфией активируют префронтальную кору мозга, улучшая концентрацию, память и координацию движений, что подтверждают нейровизуализационные исследования. Она развивает терпение, снижает стресс за счет ритмичных движений кисти, аналогично медитации, и способствует формированию нейронных связей в моторной и зрительной коре. Регулярная практика повышает вербальные навыки и эмоциональный интеллект, как показывают лонгитюдные исследования в Азии.

**Заключение.** Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что мастер-класс представляет собой не инновационную, а эволюционировавшую форму профориентационной работы, корни которой уходят в дидактические практики эпохи Просвещения (Я. А. Коменский, Дж. Локк), ремесленные традиции Российской империи и советские производственные экскурсии. В постсоветский период формат трансформировался в инструмент университетского маркетинга, сочетающий демонстрацию профессиональных компетенций, интерактивное погружение и эмоциональное вовлечение абитуриентов.

Эмпирический кейс – мастер-класс «Каллиграфическое путешествие: узнайте искусство письма арабским и китайским языками», проведенный в БГТУ «ВОЕНМЕХ» в декабре 2025 года, – подтвердил эффективность межкультурного контента в преодолении профессиональных стереотипов (например, редукции лингвистики до «переводческой деятельно-

сти») и формировании устойчивой мотивации к выбору специальности. Выбор каллиграфической тематики оказался педагогически оправданным: с одной стороны, китайская каллиграфия демонстрирует историческую связь письменной практики с системой государственных экзаменов кэцзюй (605–1905 гг.), где качество письма напрямую влияло на карьерную траекторию чиновника; с другой – арабская каллиграфия, особенно куфический шрифт, иллюстрирует сакральную функцию письма в исламской культуре и его роль в формировании визуальной идентичности.

Комплексная оценка эффективности (наблюдение, анализ заданий, анкетирование, мониторинг онлайн-отзывов) выявила высокую вовлеченность участников, проявляющуюся в активном диалоге, количестве уточняющих вопросов и положительных отзывах в цифровых каналах. Нейрокогнитивный аспект оказался значимым: практика каллиграфии, как подтверждают исследования, активирует префронтальную кору, улучшая концентрацию, память и эмоциональную регуляцию – качества, востребованные в современной профессиональной среде.

Таким образом, мастер-классы, основанные на глубоком культурно-историческом контенте и сочетающие традиционные практики с цифровыми каналами продвижения, формируют у абитуриентов не только интерес к специальности, но и осознанное понимание ее когнитивной и социальной ценности. Для вуза это трансформируется в конкурентное преимущество: рост лояльности, привлечение мотивированных абитуриентов и укрепление имиджа как образовательной площадки, интегрирующей мировые культурные традиции в профессиональную подготовку. Перспективным направлением дальнейших исследований видится количественная оценка конверсии участников мастер-классов в зачисленных студентов, а также разработка типологии тематик, оптимальных для различных профильных направлений подготовки.

#### Библиографический список

1. История и значение искусства каллиграфии в Китае URL: [east-group.net/prochie-materialy-o-vizah-v-kitaj/iskusstvo-kalligrafii-v-kitae-istoriya-i-znachenie](http://east-group.net/prochie-materialy-o-vizah-v-kitaj/iskusstvo-kalligrafii-v-kitae-istoriya-i-znachenie) [Электронный ресурс]. 2023. Электрон. дан. Дата обновления: 25 декабря 2023. – Режим доступа: <https://east-group.net/prochie-materialy-o-vizah-v->

[kitaj/iskusstvo-kalligrafii-v-kitae-istoriya-i-znachenie](http://kitaj/iskusstvo-kalligrafii-v-kitae-istoriya-i-znachenie) (дата обращения: вставьте 03.02.2026).

2. Китайская каллиграфия URL: [chinahighlights.ru/culture/chinese-calligraphy.htm](http://chinahighlights.ru/culture/chinese-calligraphy.htm) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.chinahighlights.ru/culture/chinese-calligraphy.htm> (дата обращения: 02.02.2026).

3. Кутузов А. И., Богданова А. В. Инструменты оценки групповой и командной работы студентов в высшем образовании: систематический обзор литературы // Высшее образование в России. 2025. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumenty-otsenki-grupповoy-i-komandnoy-raboty-studentov-v-vysshem-obrazovanii-sistematicheskij-obzor-literatury> (дата обращения: 11.02.2026).

4. Мартышенко С. Н. Метод повышения достоверности данных онлайн-опросов // Территория новых возможностей. 2017. №4 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-povysheniya-dostovernosti-dannyh-onlayn-oprosov> (дата обращения: 11.02.2026).

5. Мамтеï С. Искусство и душа исламской каллиграфии: изучение текстов Корана // ArtMajeur Magazine: электрон. журн. 2024. № 5. Электрон. дан. URL: <https://www.artmajeur.com/ru/magazine/5-istoria-iskusstva/iskusstvo-i-dusa-islamskoj-kalligrafii-izucenie-tekstov-korana/335158> (дата обращения: 02.02.2026).

6. Санникова Т. И. Технология проведения мастер-класса // Наука и современность. 2014. № 29. С. 113 – 117. – EDN SCSYDJ.

7. Завернина Д. Г. Технология проведения мастер-класса // Традиции и новации в системе дошкольного образования: Материалы Международной научно-методической конференции Псков, Псков, 27–28 октября 2016 года / Под редакцией С.О. Домбек. Псков: Псковский государственный университет, 2017. С. 49 – 54. – EDN YQLYAT.

8. Корунов А. Г., Безденежных А. О. Технология подготовки и проведения мастер-класса // Новое поколение. 2014. № 7. С. 110 – 114. – EDN TQTRBH.

9. Князева А. В., Шевелева Т. А. Образовательные технологии в профессиональной подготовке педагогов через проведение мастер-класса // Гуманитарный вестник (Горловка). 2018. № 7-1. С. 45 – 52. – EDN USDKCT.

10. Бычкова Ю. А. Опыт проведения мастер-класса по теме «формирование УУД посредством технологии продуктивного чтения на уроках в основной школе» // Современные условия интеграционных процессов в науке и образовании: сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 24 октября 2019 года. Пенза: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2019. С. 173 – 175. – EDN OVRAMQ.

Дата поступления: 10.02.2025  
Решение о публикации: 16.04.2026

## 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 встроеном 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](mailto: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».