

# ВОЕНМЕХ

ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

№ 1 (26)

# ВОЕНМЕХ

ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 1 (26) 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 (МАО), председатель Санкт-Петербургской Секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН, доктор медицинских наук, профессор;

**Работкевич  
Александр  
Викторович**

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

**Тестоедов  
Николай  
Алексеевич**

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

### Редакционная коллегия:

**Главный редактор**

*borodavkin\_va@voenmeh.ru*

**Бородавкин Вячеслав Александрович**

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

**Заместитель главного редактора**

*okhochinskii\_mn@voenmeh.ru*

**Охочинский Михаил Никитич**

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

**Ответственный секретарь**

*aripova\_ov@voenmeh.ru*

**Арипова Ольга Владимировна**

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

### Члены редакционной коллегии:

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

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

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

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

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

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

**Коршунов Сергей Валерьевич** – лауреат 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** – 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@voentekh.ru](mailto:vestnik@voentekh.ru), **адрес сайта журнала:** [vestnikbstu.ru](http://vestnikbstu.ru)

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

На последней странице обложки:

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

При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

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

Подписано в печать 20.03.2026.

Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 13.70. 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

|  |     |
|--|-----|
| КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ( <i>В. А. Бородавкин</i> ) .....   | 9   |
| <b>ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b> .....   | 11  |
| <b>Л. А. Кутузова</b><br>К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ. БОРОВСК. НАЧАЛО .....  | 11  |
| <b>О. В. Арипова, А. А. Кирина</b><br>НАСЛЕДИЕ CARL ZEISS: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ ПЛАНЕТАРИЕВ<br>В XX – XXI ВВ. ....  | 19  |
| <b>М. А. Кукушкин</b><br>ИСТОРИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ<br>ФУНКЦИЙ ПО ОБРАБОТКЕ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ<br>МЕЖДУ ЭВМ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ<br>УСТРОЙСТВАМИ (1960 – 1970) .....                   | 25  |
| <b>М. Н. Охочинский</b><br>ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ АМЕРИКАНСКОГО МНОГОРАЗОВОГО ТРАНСПОРТНОГО<br>КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ «SPACE SHUTTLE» В ПУБЛИКАЦИЯХ СОВЕТСКИХ<br>СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ.<br>45 ЛЕТ НАЧАЛА ЭРЫ МНОГОРАЗОВЫХ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ ..... | 31  |
| <b>М. Н. Григорьев</b><br>ИСТОРИЯ ВОПЛОЩЕНИЯ «ПРИНЦИПА LEGO» В АВИАЦИИ –<br>РАЗРАБОТКА САМОЛЕТА ЩЕ-2.<br>К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ СОЗДАТЕЛЯ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНОЙ<br>ТЕХНИКИ А. Я. ЩЕРБАКОВА. ....   | 39  |
| <b>М. В. Вилкина</b><br>АВТОМАТЫ ПРОДОЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ КАК ОСНОВА<br>ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ.<br>ИСТОРИЧЕСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ .....   | 54  |
| <b>ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ<br/>КОМПЛЕКС: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ</b> .....   | 66  |
| <b>Р. В. Красильников, А. Е. Шаповалова</b><br>О ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ РАДИОСТАНЦИЙ<br>В БЛОКАДНОМ ЛЕНИНГРАДЕ .....   | 66  |
| <b>И. Н. Волокитина, Д. К. Щеглов, А. Т. Макаев</b><br>КОРАБЕЛЬНЫЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ ОРУДИЯ ОБУХОВСКОГО СТАЛЕЛИТЕЙНОГО<br>ЗАВОДА. ЧАСТЬ 1. КРУПНЫЙ КАЛИБР .....   | 75  |
| <b>Д. Н. Сиволобов</b><br>МАТЕРИАЛЫ К ИСТОРИИ КАФЕДРЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ<br>ЛЕНИНГРАДСКОГО МЕХАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА .....  | 88  |
| <b>А. С. Прядкин</b><br>ПЕРВАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ РАКЕТА ВМФ СССР С ПОДВОДНЫМ НОСИТЕЛЕМ .....  | 94  |
| <b>ОТЗЫВЫ. РЕЦЕНЗИИ. ИНФОРМАЦИЯ</b> .....  | 98  |
| <b>А. Д. Шматко</b><br>РЕЦЕНЗИЯ НА СБОРНИК ТЕЗИСОВ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА СТУДЕНЧЕСКИХ<br>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ПРОБЛЕМАТИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ<br>ТОЛЕРАНТНОЙ СРЕДЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В 2025 ГОДУ .....   | 98  |
| <b>М. Н. Охочинский</b><br>САМОЛЕТЫ, ЛУНОХОДЫ И МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ. КНИГА ОБ ИСТОРИИ<br>КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО С. А. ЛАВОЧКИНА .....  | 101 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>В. А. Толстая</b><br>БИОГРАФИЯ ЗНАМЕНИТОГО КОНСТРУКТОРА. О КНИГЕ В. Н. КОРОВИНА,<br>П. П. АФАНАСЬЕВА, В. Г. СВЕТЛОВА «ПЕТР ГРУШИН» .....   | 105 |
| <b>А. Д. Шматко</b><br>О ПАМЯТНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ, ПОСВЯЩЕННЫХ ЗАСЛУЖЕННОМУ ДЕЯТЕЛЮ<br>НАУКИ, Д. Т. Н., ПРОФ. БОРИСУ ПАВЛОВИЧУ ИВЧЕНКО НА ФАКУЛЬТЕТЕ<br>«БАЗОВОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» ..... | 108 |
| ПАМЯТИ ВАДИМА ВИКТОРОВИЧА ШКВАРЦОВА ( <i>Д. М. Охочинский</i> ) .....   | 111 |
| ВОСЬМОЙ ВСЕРОССИЙСКИЙ СЕМИНАР «ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБОРОННО-<br>ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ» ( <i>А. Орловский</i> ) .....   | 113 |
| <b>РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА</b> .....  | 116 |
| <b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....   | 117 |
| <b>САЙТ ЖУРНАЛА «ВОЕНМЕХ. ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО<br/>ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»</b> .....   | 118 |

# CONTENTS

|  |     |
|--|-----|
| <b>EDITORIAL</b> ( <i>V. A. Borodavkin</i> ) .....   | 9   |
| <b>HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY</b> .....   | 11  |
| <b>L. A. Kutuzova</b>  |     |
| K. E. TSIOLKOVSKY. BOROVS. THE BEGINNING .....   | 11  |
| <b>O. V. Aripova, A. A. Kirshina</b>   |     |
| THE LEGACY OF CARL ZEISS: THE GLOBAL EVOLUTION OF PLANETARIUMS<br>IN THE 20th–21st CENTURIES .....   | 19  |
| <b>M. A. Kukushkin</b>   |     |
| THE HISTORY OF THE IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLE OF RATIONAL<br>DISTRIBUTION OF FUNCTIONS FOR PROCESSING TELEMETRIC INFORMATION<br>BETWEEN GENERAL–PURPOSE COMPUTERS AND SPECIALIZED DEVICES (1960 – 1970)                               | 25  |
| <b>M. N. Okhochinsky</b>   |     |
| THE FIRST FLIGHT OF THE AMERICAN REUSABLE TRANSPORT SPACECRAFT<br>«SPACE SHUTTLE» IN THE PUBLICATIONS OF THE SOVIET MEDIA.<br>ON THE 45TH ANNIVERSARY OF THE BEGINNING OF THE ERA OF REUSABLE<br>SPACECRAFTS .....                         | 31  |
| <b>M. N. Grigoriev</b>   |     |
| THE HISTORY OF THE IMPLEMENTATION OF THE «LEGO PRINCIPLE» IN AVIATION<br>IS THE DEVELOPMENT OF THE SHCHE–2 AIRCRAFT.<br>ON THE 125TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF THE CREATOR OF AVIATION<br>AND ROCKET TECHNOLOGY A. YA. SHCHERBAKOV ..... | 39  |
| <b>M. V. Vilkina</b>   |     |
| SWISS-TYPE AUTOMATIC LATHES AS A BASIS FOR HIGH-PRODUCTIVITY<br>MANUFACTURING OF PRECISION COMPONENTS. HISTORICAL<br>AND TECHNOLOGICAL ASPECTS .....   | 54  |
| <b>DOMESTIC MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX:<br/>HISTORY AND MODERNITY</b> .....   | 66  |
| <b>R. V. Krasilnikov, A. E. Shapovalova</b>  |     |
| ABOUT THE PRODUCTION OF BATTERIES FOR RADIO STATIONS<br>IN BLOCKADED LENINGRAD .....   | 66  |
| <b>I. N. Volokitina, D. K. Shcheglov, A. T. Makaveev</b>   |     |
| NAVAL ARTILLERY GUNS OF THE OBUKHOV STEEL PLANT.<br>PART 1. LARGE CALIBER .....  | 75  |
| <b>D. N. Sivolobov</b>   |     |
| MATERIALS FOR THE HISTORY OF THE DEPARTMENT OF HYDRAULICS AND HEAT<br>ENGINEERING OF THE LENINGRAD MECHANICAL INSTITUTE .....  | 88  |
| <b>A. S. Pryadkin</b>  |     |
| THE FIRST SUBMARINE-LAUNCHED BALLISTIC MISSILE OF THE SOVIET NAVY .....  | 94  |
| <b>REVIEWS. INFORMATION</b> .....  | 98  |
| <b>A. D. Shmatko</b>   |     |
| REVIEW OF THE COLLECTION OF ABSTRACTS OF THE WINNERS OF THE STUDENT<br>RESEARCH PAPERS COMPETITION ON THE FORMATION OF A TOLERANT<br>ENVIRONMENT IN ST. PETERSBURG IN 2025 .....   | 98  |
| <b>M. N. Okhochinsky</b>   |     |
| AIRPLANES, LUNOKHOD AND INTERPLANETARY STATIONS. A BOOK ABOUT<br>THE HISTORY OF S. A. LAVOCHKIN'S DESIGN BUREAU .....  | 101 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>V. A. Tolstaya</b>  |     |
| BIOGRAPHY OF THE FAMOUS DESIGNER. ABOUT THE BOOK BY V. N. KOROVIN,<br>P. P. AFANASYEV, V. G. SVETLOV «PETER GRUSHIN» .....   | 105 |
| <b>A. D. Shmatko</b>   |     |
| ABOUT COMMEMORATIVE EVENTS, DEDICATED TO THE HONORED SCIENTIST,<br>DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES, PROFESSOR BORIS PAVLOVICH IVCHENKO<br>AT THE FACULTY OF BASIC ENGINEERING EDUCATION ..... | 108 |
| IN MEMORY OF VADIM VIKTOROVICH SHKVARTSOV ( <i>D. M. Okhochinsky</i> ) .....   | 111 |
| THE EIGHTH ALL-RUSSIAN SEMINAR «THE RUSSIAN MILITARY-INDUSTRIAL<br>COMPLEX: HISTORY AND MODERNITY» ( <i>A. Orlovsky</i> ) .....  | 113 |
| <b>EDITORIAL POLICY</b> .....  | 116 |
| <b>INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....   | 117 |
| <b>THE WEBSITE OF THE MAGAZINE «VOENMEH. BULLETIN OF THE<br/>BAL TIC STATE TECHNICAL UNIVERSITY»</b> .....   | 118 |

## КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Как обычно, мы открываем первый номер годовой журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета» колонкой главного редактора. И это правильно, поскольку появляется возможность рассказать читателям и о результатах года прошедшего, и наметить определенные планы на год начавшийся.

Сначала – об итогах 2025 года, года юбилея Великой Победы советского народа над фашизмом, события, мимо которого мы пройти не могли. Практически во всех номерах журнала, а их было, против обыкновения, не четыре, как обычно, а шесть – свет увидели еще два специальных выпуска, появлялись статьи, так или иначе связанные со славной датой. Второй номер за 2025 год стал нашим первым специальным выпуском, целиком посвященным нашей Победе и основанным на статьях по материалам большой международной конференции «80 лет Великой Победы», проведенной Санкт-Петербургской Секцией междисциплинарных проблем науки и образования Российской Академии естественных наук (РАЕН) при активном участии БГТУ «ВОЕНМЕХ» имени Д. Ф. Устинова. Этот специальный номер нашего журнала был высоко оценен научным сообществом и получил многочисленные положительные отзывы и от читателей, и в городской прессе Санкт-Петербурга.



Опыт оказался интересным и полезным, и в 2025 году увидел свет еще один специальный выпуск журнала, построенный на материалах седьмого всероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность», посвященный юбилейным датам отечественной космонавтики, пришедшимся на этот год. Таких дат было много, поэтому содержание специального номера отвечало самым высоким научным требованиям и затрагивало как непосредственно ракетно-космическую отрасль нашей страны, так и предприятия отечественного оборонно-промышленного комплекса, с этой отраслью активно взаимодействующие.

Специалистов для высокотехнологичных предприятий, теоретические вопросы изучения истории оборонно-промышленного комплекса в целом, история развития ракетной техники и космонавтики. Второй раздел составляли в основном материалы, которые касались конкретных вопросов истории создания образцов вооружения и военной техники и проблем развития оборонного производства (судостроения, разработки и производства боеприпасов, морского оружия, стрелково-пушечного вооружения и т. п.).

Часть статей была подготовлена авторами по просьбе редакции на основе докладов, представленных на нескольких всероссийских семинарах с международным участием, которые регулярно проводятся в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова и собирают ведущих специалистов по истории отечественного оборонно-промышленного комплекса.

То, что мы назвали «юбилейными материалами» – это не просто поздравительные статьи, скорее, это качественные аналитические обзоры деятельности видных деятелей науки и техники.

Публиковавшаяся информация о научных мероприятиях, проводившихся в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, рецензии на монографические научные издания, на наш взгляд, помогали адекватно оценивать общее состояние научного направления «История науки и техники», активно развиваемого в нашем университете.

Общий вывод, который мы вправе сделать по итогам деятельности нашего журнала в 2024 году, может почти дословно повторить сказанное ровно год назад: направление развития журнала выбрано правильно, опубликованные за прошедший год материалы составили достойный вклад в изучение истории развития и становления отечественного оборонно-промышленного комплекса. И снова повторим, важность выбранного направления подтверждается публикациями в журнале статей представителей предприятий отечественного ОПК и профильных учебных заведений страны.

Какие же материалы составили этот, первый в 2025 году, номер журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета»?

К великому нашему сожалению, год 2024 завершился печальным событием, печальным не только для редакции нашего журнала, но и для всего сообщества историков Санкт-Петербурга и нашей страны в целом. После тяжелой и продолжительной болезни из жизни ушел научный редактор журнала, доктор исторических наук, профессор **Александр Витальевич Лосик**. Подчеркну, что его вклад в создание журнала, в редакторский отбор лучших материалов, в доброжелательное рецензирование поступающих статей неocenим.

Мы открываем этот номер статьей памяти Александра Витальевича, подготовленной его учеником, доктором исторических наук, профессором А. Н. Щербой. А в разделе журнала, посвященном истории оборонно-промышленного комплекса, мы публикуем статью о создании в БГТУ «ВОЕНМЕХ» в 1990-е годы одного из первых образцов отечественного гражданского оружия, газового револьвера РЧК8, включенного позднее Государственный кадастр гражданского оружия. Статья подготовлена коллективом авторов (*Е. К. Чигаров, А. Е. Чигаров, А. В. Лосик*), в который входил по праву Александр Витальевич, в описываемый период являвшийся сотрудником БГТУ «ВОЕНМЕХ» и в силу своего первого – технического – образования участвовавший в описываемых конструкторских работах. Думается, эта публикация – также знак нашей благодарности историку А. В. Лоcику.

Первый раздел очередного номера журнала объединяет материалы различной тематической направленности. Постоянные авторы журнала *С. В. Кориунов* и *М. К. Штукатуров* публикуют статью, посвященную деятельности Василия Афанасьевича Ушкова, одного из организаторов химического направления подготовки в Московском высшем техническом училище, первого выборного ректора МВТУ. Продолжается публикация цикла статей, посвященных катастрофе при испытаниях МБР Р-16 в 1960 году (*А. И. Вайнтрауб* и *Е. Н. Шаповалов*). Мы вспоминаем первый полет космонавта-военмеховца Георгия Михайловича Гречко, состоявшийся 50 лет назад, и его влияние на выпускников университета (*М. Н. Охочинский*), рассказываем о нескольких планетариях нашей страны, которые до 1991 года располагались в зданиях, ранее принадлежавших Русской православной церкви (*О. В. Арипова* и *А. А. Киришина*). Традиционно размещена очередная статья, возвращающая читателя к истории зданий Балтийского государственного технического университета (*И. Д. Исаев* и *Д. М. Охочинский*).

И, в заключение этого редакторского материала, – краткий анонс будущих публикаций.

Думается, не надо напоминать нашему читателю, что 2025 год является годом 80-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне. И 27 марта 2025 года в Дубовом зале Санкт-Петербургского Дома ученых им. М. Горького прошла большая научная конференция «80 лет Великой Победы», организованная Санкт-Петербургской секцией междисциплинарных проблем науки и образования Российской Академии естественных наук (РАЕН). На конференции, собравшей членов Секции и множество приглашенных, было представлено более десяти больших, содержательных докладов, посвященных истории, в том числе, и технической, вклада различных родов войск в разгром немецко-фашистских захватчиков.

Редакция журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета» совместно с Президиумом Санкт-Петербургской секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН приняли решение посвятить Великой Победе специальный номер журнала, включив в него и представленные на конференции доклады, и статьи, специально написанные постоянными авторами журнала к юбилейной дате. Выпуск этого юбилейного номера запланирован на май 2025 года.

**В. А. БОРОДАВКИН**

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

# ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 629.78 (091)

**К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ.  
БОРОВСК. НАЧАЛО**

*Л. А. Кутузова*  
e-mail: kutuzova@gmik.ru

*Государственный музей истории космонавтики им. К. Э Циолковского, г. Калуга*

*Статья посвящена истории начального периода научной деятельности Константина Эдуардовича Циолковского, времени, которое относится к его проживанию и преподаванию в городе Боровске (Калужская губерния). Показано, что наиболее значительными техническими направлениями творчества ученого, наиболее полными по поднятым проблемам и даже по количеству оставленных им более поздних работ и рукописей, истоки которых тоже восходят к Боровскому периоду, являются воздухоплавание, авиация и межпланетные сообщения. К Боровскому периоду научных изысканий К. Э. Циолковского относится и публикация его первых научных работ, установление первых связей с известными российскими учеными.*

**Ключевые слова:** *К. Э. Циолковский, город Боровск, преподавание, научная работа, воздухоплавание, авиация, межпланетные сообщения, научный труд «Свободное пространство», творческие связи, Е. С. Еремеев, В. Н. Ергольский, Н. П. Глухарев, П. М. Голубицкий, А. Г. Столетов, Д. И. Менделеев, Н. Ф. Федоров.*

**Для цитирования:** Кутузова Л. А. К. Э. Циолковский. Боровск. Начало // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 11 – 18.

## K. E. TSIOLKOVSKY. BOROVSK. THE BEGINNING

*L. A. Kutuzova*

*Konstantin Tsiolkovsky State Space Exploration Museum, Kaluga*

**Abstract:** *The article is devoted to the history of the initial period of Konstantin Eduardovich Tsiolkovsky's scientific activity, the time that relates to his residence and teaching in the city of Borovsk (Kaluga province). It is shown that aeronautics, aviation and interplanetary communications are the most significant technical areas of the scientist's work, the most complete in terms of the problems raised and even in terms of the number of later works and manuscripts left by him, the origins of which also date back to the Borovian period. By the time of the Borovian period of scientific research, K. E. Tsiolkovsky also published his first scientific papers and established the first contacts with famous Russian scientists.*

**Keywords:** *K. E. Tsiolkovsky, Borovsk, teaching, scientific work, aeronautics, aviation, interplanetary communications, scientific work «Free Space», creative connections, E. S. Eremeev, V. N. Ergolsky, N. P. Glukharev, P. M. Golubitsky, A. G. Stoletov, D. I. Mendeleev, N. F. Fedorov.*

**For citation:** Kutuzova L. A. K. E. Tsiolkovsky. Borovsk. The Beginning // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 11 – 18.

В своей автобиографии К. Э. Циолковский написал: «...Наконец, после рождества (1880 г.)

я получил известие о назначении меня на должность учителя арифметики и геометрии в Бо-

ровское уездное училище. Надел свои наушники, полушубок, пальто, валенки и отправился в путь... Город был раскольнический. Пускали неохотно щепотников и табашников<sup>1</sup>, хотя я не был ни тем, ни другим. Дома стояли пустыми, и все же не пускали...» [1, л. 31].

24 января 1880 года он приехал в г. Боровск Калужской губернии. Циолковскому шел 23-й год. 12 лет прожил он в Боровске; здесь началась его самостоятельная взрослая жизнь: здесь он женился на дочери местного священника Варваре Евграфовне Соколовой; здесь родилось у них четверо детей: Любовь, Игнатий, Александр, Иван; здесь он состоялся как педагог; здесь истоки его научного творчества. К сожалению, документов Боровского периода, дошедших до нас, немного.



Г. Боровск Калужской губернии. Конец XIX в.  
Открытка. КП8661/1

*«...По указанию жителей попал на хлеба к одному вдовцу с дочерью, жившему на окраине города, поблизости реки. Дали две комнаты и стол из супа и каши. Был доволен и жил тут долго. Хозяин – человек прекрасный, но жестоко вытывал. Часто беседовали за чаем, обедом или*

<sup>1</sup> История Боровска тесно переплетается с историей старообрядчества. В 1665 году в Пафнютьев монастырь был сослан лидер раскольников протопоп Аввакум. Власти надеялись, что Аввакум окажется отрезанным от единомышленников, но страстные проповеди протопопа привели к нему многих монахов и горожан, и вскоре Боровск стал центром старообрядчества. Позднее в город были сосланы сестры Евдокия Урусова и Феодосия Морозова. Несмотря на преследования старообрядцев, в XIX веке большинство купцов города придерживались старой веры. В конце XIX века в городе было 10 православных церквей и 3 старообрядческих храма. Жители занимались огородничеством и отличались замкнутым образом жизни. Щепотник (устаревшее) у раскольников бранное прозвище православных, которые крестились, складывая три пальца в щепоть; табашник – тот, кто курит табак.

ужином с его дочерью. Поражен был ее пониманием евангелия.

*Пора было жениться и я женился на ней без любви, надеясь, что такая жена не будет мною вертеть, будет работать и не помешает мне делать то же. Эта надежда вполне оправдалась. Венчаться мы ходили за 4 версты, пешком, не наряжались, в церковь никого не пускали. Вернулись – и никто о нашем браке ничего не знал. В день венчания купил у соседа токарный станок и резал стекла для электрических машин. Все же про свадьбу пронюхали как-то музыканты. Насилу их выпроводили. Напился только венчавший поп. И то угощал его не я, а хозяин...» [1, л. 31 – 32].*



Котельников А. И.  
Боровск. Дом, где жили Циолковские.  
Рисунок. Карандаш, ретушь. КП3835/4

Венчание состоялось 20 августа 1880 года в церкви Рождество – Богородицы в селе Роша. А накануне, 19 августа, жених, невеста и свидетели – «поручители со стороны жениха: Николай Александрович Толмачев, учитель Боровского уездного училища; Губернский секретарь Иван Иванович Чистяков; со стороны невесты – священник Е. Соколов, отец В. Е. Соколовой и брат невесты ученик 3-его класса Калужской Духовной семинарии Иван Соколов», посетили церковь, как сказали бы сегодня, чтобы договориться о предстоящем венчании. Об этом в Книге записей Рождество-Богородской церкви Рошинской слободы Боровского уезда Калужской духовной Консистории под № 7 была произведена следующая запись: «1880 года августа 19 дня... производили обыск о желающих вступить в брак, и оказалось следующее: 1, жених, учитель Боровского уездного училища Константин Эдуардович Циолковский, православный, жительствующий в г. Боровске, в доме священника Единоверческой Покровской Церкви Евграфа Соколова; 2, невеста дочь священника означенной Боровской Единоверческой Церкви Варвара

*Евграфовна Соколова, православная же, жительствует там же; 3, возраст их супружеству имеют совершенный, именно: жених 23, а невеста 22 лет, – и оба находятся в здравом уме; 4, родства между ними духовного, или плотского родства и свойства, возбраняющего, по установлению Св. Церкви, брак никакого нет; 5, жених холостой, а девица невеста; 6, и в бракосочетание приступают они по своему добровольному обоюдному согласию и желанию, а не по принуждению, – и на то имеют жених от училищного начальства, а невеста от родителя своего дозволение; 7, по троекратному оглашению, объявленному в нашей церкви 15, 16 и 17 августа, препятствий к сему браку никем и никаких не объявлено; 8, для удостоверения беспрепятственности сего брака представляются. Документы: о женихе а) удостоверение от Боровского Штатного смотрителя за № 192, б) свидетельство Рязанского уезда по воинской повинности присутствует за №99 и в) таковое же и бытие его на исповеди у Св. причастия, – а о невесте Метрическая выпись с удостоверения о православии от притча Лихвинского Троицкого Собора; 9, Посему бракосочетание означенных лиц предположено совершить в нашей Рождество-Богородской церкви 20 сего августа в законное время и при полагаемых свидетелях; 10, Что все, показанное здесь женихом и невестой, справедливо, в том удостоверяют своею подписей, как они сами так и находящиеся их поручители, с тем, что если окажется ложью что-либо, падет наветы за то суду по правилам Церковными Законам Гражданским. К сему обыску подписались:» и далее рукой К. Э. Циолковского: «Жених, учитель Боровского уездного училища К. Э. Циолковский, невеста Варвара Соколова Поручители по обыску...»<sup>2</sup> [2, лл. 99 – 100].*

Преподавал К. Э. Циолковский в училище арифметику и начальную геометрию. Работа не только давала средства к существованию, но приносила удовлетворение. Поражает и удивляет, как, несмотря на свой недуг, казалось бы, несовместимый с данной профессией, не имея специального педагогического образования, Циолковский нашел себя как педагог.

«...Несмотря на глухоту, мне нравилось учительство. Большую часть времени мы отдавали решению задач. Это лучше возбуждало мозги и самостоятельность [учащихся] и не так было для детей скучно.

<sup>2</sup> Это самый ранний автограф Боровского периода жизни ученого в собрании музея.

С учениками старшего класса летом катались на моей большой лодке, купались и практиковались в геометрии.

Я своими руками сделал две жестяных астролябии и другие приборы. С ними мы и ездили. Я показывал, как снимать планы, определять величину и форму недоступных предметов и местностей, и обратно, по плану местности, восстанавливать ее в натуре в любом пустом поле. Впрочем, больше было веселости и шалостей, чем дела... Летом я еще нашел другую забаву для учеников. Сделал огромный шар из бумаги. Спирту не было. Поэтому внизу шара была сетка из тонкой проволоки, на которую я клал несколько горящих лучинок. Монгольфьер, имеющий иногда причудливую форму, подымался, насколько позволяла привязанная к нему нитка. Но однажды нитка нечаянно внизу перегорела и шар мой умчался в город, роняя искры и горящую лучину. Попал на крышу к сапожнику. Сапожник заарестовал шар. Хотел привлечь меня к ответственности. Потом смотритель моего училища рассказывал, что я пустил шар, который упал на дом и со страшной силой разорвался. Так из мухи делают слона. Потом уже я свой монгольфьер только подогревал, огонь же устранял, и он летел без огня. Поэтому скоро опускался. Ребята гнались за ним и приносили обратно, чтобы снова пустить в воздух...» [1, лл. 39 – 42].

Много добрых слов о нем напишут ученики; высокую оценку его педагогическим способностям дадут смотрители Боровского училища.

Георгий Дмитриевич Коновалов, ученик Боровского уездного училища, впоследствии преподавателем русского языка, 30 марта 1928 года писал ученому: «... живо представляю вас высоким, неторопливым, бледным. В то глухое, для просвещения время, вы хотели пробудить в нас, учениках, живое чувство к физике. Как сейчас вижу Вас ведущего нас, учеников, на огороды и пустыри Боровска, где показывали, как просто можно пустить воздушный шар, посредством подогретого воздуха. Мы тогда подожгли лучины на сетке шара и с восхищением бежали за улетающим от нас шаром...» [3, лл. 1 – 3].

В Отчете за 1888 год смотритель уездного училища Илья Михайлович Ладожин написал: «...Качества, характеризующие учителя арифметики и геометрии Константина Циолковского: честность, мягкое обращение, терпение и трудолюбие... Как лицо, посвятившее себя делу обучения и воспитания детей, учитель Циолковский удовлетворяет следующим требованиям: обладает хорошей подготовкой и достаточно выработанной речью, твердостью воли и настойчивостью, отличается самообладани-

ем, бдительностью и серьезным отношением к своим обязанностям» [4. л.64].

На следующий год смотритель Илья Алексеевич Любимов в Отчете написал: «Г-н Циолковский предан своему делу и продолжает свое самообразование, читает руководства по математике не только русских, но и французских авторов; занимается алгеброй и высшей математикой; делает сам модели геометрических тел и физические приборы. Под руководством такого умелого, практичного и образованного учителя ученики умственно развиваются и приобретают серьезные познания в математике» [5, л. 55]

В 1890 году, благодаря приобретенному опыту, К. Э. Циолковский составил. «Программу уроков по арифметике в Боровском уездном училище для 1–3-х классов» и «Программу уроков по геометрии в Боровском уездном училище для 3-го класса».

Выступая в 1932 году по случаю своего 75-летнего юбилея в Калуге, он скажет, что считает своей несомненной заслугой то, что 40 лет работал учителем.

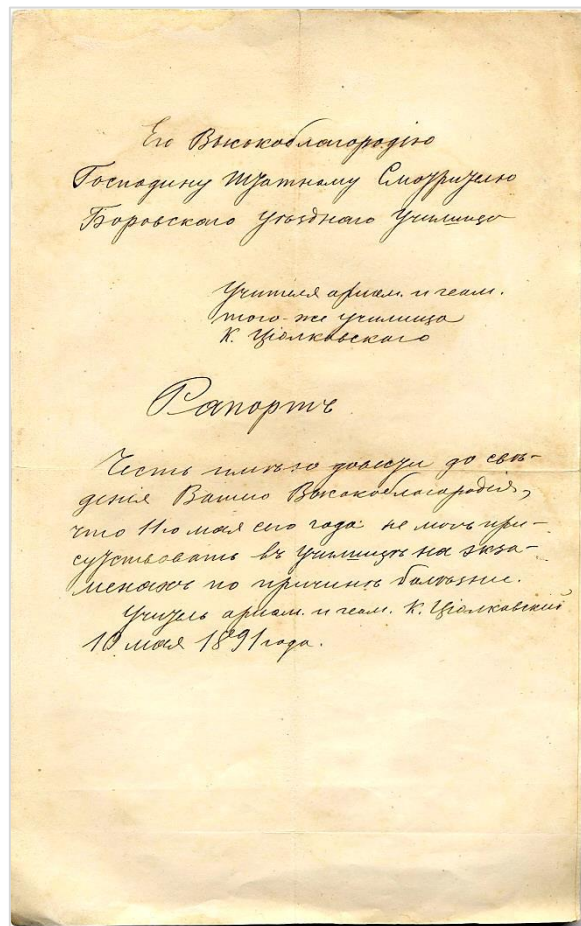
Из документов, связанных с педагогической деятельностью К. Э. Циолковского в Боровске, до нас дошел его Рапорт на имя смотрителя Боровского уездного училища о причине отсутствия на экзаменах [6, л. 1]. Рапорт, видимо, написан задним числом и не совсем грамотно оформлен: он подписан 10 мая 1891 года, в тексте же написано: «...что 11 мая сего года не мог присутствовать в училище на экзаменах...», т.е. не могу, если это 10 мая пишется, а не мог. Интересна и легенда Рапорта.<sup>3</sup>

И еще один документ этого периода: Свидетельство об окончании Боровского Уездного училища в 1891 году Константином Сидоровичем Сахаровым, подписанное учителями и заверенное гербовой печатью. Среди них и подпись учителя арифметики и геометрии К. Циолковского [7].

«...Педагогический персонал был далеко не идеальный. Жалованье было маленькое, город прижимистый, и уроки добывались (не совсем чистой) хитростью: [учителями] выставлялась двойка за четверть или наусничал богатеньким родителям о непонятливости ученика...

<sup>3</sup> Штатным смотрителем Боровского уездного училища в 1891 году был Иван Иванович Извеков, рапорт адресован ему. Рапорт поступил в музей от жителя г. Боровска Заикина Николая Васильевича 26 июня 1963 года, а ему, в свою очередь, передала его Извекова Елена Ивановна, дочь И. И. Извекова, у которой в 1921 году учился Заикин.

Брали взятки, продавали учительские дипломы сельским учителям. Я ничего не знал [об этом] по своей глухоте и никакого участия в этих вакханалиях не принимал. Но все же по мере возможности препятствовал нечестным поступкам. Сам я всегда отказывался от уроков со своими учениками, а другие [чужие] редко попадались...» [1, л. 38]. Такими красками рисует Циолковский обстановку на службе.



Циолковский К. Рапорт штатному смотрителю Боровского уездного училища о причине неявки на экзамены 11 мая 1891 года. 10 (22) мая 1891 г. Автограф КП272

Но были среди них люди, близкие Циолковскому по духу, как и он, проникнутые чувством долга перед народом и отечеством, и понимавшие и поддерживающие его научные устремления. Любовь Константиновна Циолковская, дочь ученого, в своих воспоминаниях писала: «...Встречались в этот период жизни и благородные люди. Таков был учитель истории и географии Евгений Сергеевич Еремеев... У него собирались лучшие люди города, пели песни, которые оставили во мне светлый след на всю жизнь... Иногда там бывал и Циолковский... Еремеев писал даже об отце воспоминания... Он даже уверял, что домик, в котором жил

Циолковский, заключат в стеклянный футляр, как музейную редкость... Интересным его собеседником был Василий Николаевич Ергольский, студент медицинского факультета, впоследствии врач Калужской больницы. ...Заходили и бывшие ученики. Он толковал с ними о будущем науки, о лучшем общественном устройстве...» [8, л. 206].

Следует к этому списку добавить Николая Поликарповича Глухарева<sup>4</sup>, купца и первого краеведа г. Боровска; И. А. Казанского, служащего казначейства; коллег по работе в училище И. М. Ладожина и И. И. Извекова.

Здесь, в Боровске, начало научного творчества Циолковского. Если предыдущие годы шло накопление знаний, их осмысление, переработка, то в Боровске впервые эти знания были «выплеснуть» наружу, получили оформление в рукописях и изданиях.

Он вынужден был распределять силы и время между педагогикой и занятиями наукой: «...Я был всегда страстным учителем и приходил из училища сильно утомленным, так как большую часть сил оставлял там. Только к вечеру я мог приняться за свои вычисления и опыты. Как же быть? Времени было мало да и сил также, которые я отдавал ученикам; я придумал вставать чуть свет и, уже поработавши над своим сочинением, отправлялся в училище...» [10, л. VI].

Одной из первых работ стала статья «Графическое изображение ощущений» (1880), она посвящена изучению ощущений живого организма на основе математического анализа. «Содержание этой работы относится ко всем чувствующим организмам. Ощущения разделяются на положительные и отрицательные. Первые приятны, вторые наоборот. Таким образом, ощущение приравнивается к математической величине и может быть выражено числом... Сумма положительных ощущений каждого существа в течение всей его жизни, от зачатия до смерти, равна сумме отрицательных ощущений в течение той же жизни. Выводы так

<sup>4</sup> Н. П. Глухарев, интересовался деятельностью К. Э. Циолковского, всячески содействовал, в том числе и материально, в издании книги «Аэростат металлический управляемый» и стремился собрать и сохранить материалы об ученом. В письме К. Э. Циолковскому от 12 августа 1919 года он попросил прислать ему труды ученого, «какой-либо автограф или даже рукопись», фотографию и биографию. На конверте имеется помета Циолковского: «Исполнено все, кроме биографии». В 1895 году Циолковский подарил Н. П. Глухареву свою книгу «Аэроплан или птицеподобная (авиационная) летательная машина» с дарственной надписью [9].

черствы, так ужасны, что я впоследствии нажил себе под влиянием этих идей, страх смерти...» [11, л. 9 – 10].

К сожалению, работа эта не сохранилась. Впоследствии он изложил ее содержание в работе «Нирвана», изданной в 1914 году.

«...В то же время я разработал совершенно самостоятельно теорию газов. У меня был университетский курс физики Петрушевского, но там были только намеки на кинетическую теорию газов, и вся она рекомендовалась как сомнительная гипотеза...» [1, л. 35].

В 1882 и 1883 гг. В. В. Лавров, ученик Д. И. Менделеева, передал в Физико-химическое Общество работы К. Э. Циолковского «Теория газов и «Механика подобно изменяющегося организма».

«...лет 23 – 24, будучи уже учителем, я представил рукописные работы в С-Петербургское физико-химическое общество. Отнеслись ко мне весьма сочувственно. Работы эти: Теория газов, Механика животного организма, (о которой добрый отзыв сделал профессор Сеченов), Продолжительность лучеиспускания солнца. Содержимое этих работ несколько запоздало, т.е., я сделал самостоятельно открытия, уже сделанные ранее другими. Тем не менее Общество отнеслось ко мне с большим вниманием, чем поддержало мои силы ...я не забыл Менделеева... и в особенности Сеченова...» [10, л. V].

На заседании физического отделения Общества 23 октября 1882 года профессор П. П. Фан-дер-Флит доложил, что «статья... обнаруживает в авторе большие способности и трудолюбие...», но «...так как автор не воспитывался в учебном заведении и своими знаниями обязан исключительно самому себе», то «сходатайствовать перед попечителем Московского округа о переводе г. Циолковского... в такой город, в котором он мог бы воспользоваться научными пособиями» [12, л. 251]. Циолковский заметил себе: «Отзыв снисходительно-покровительственный. Единогласно был избран членом Физико-химического Общества» [13].

Спустя много лет академик А. Е. Ферсман напишет: «...Совершенно самостоятельно разработал он еще юношей (в 1882 г.) теорию газов, очень близко подойдя к основам современной кинетической теории...» [14, с. 437].

«...Ломал голову над источниками солнечной энергии и пришел самостоятельно к выводам Гельмгольца. О радиоактивности элементов тогда не было ни слуху, ни духу. Потом эти работы были напечатаны в разных журналах» [1, л. 35]. Об этой работе ученого «Продолжительность лучеиспускания Солнца» дал положи-

тельный отзыв профессор Бергман. Циолковский записал: «*Статья ему понравилась, но за отсутствием формул, возбудила недоверие*» [11, лл. 5–6].

Уже только простое перечисление первых работ ученого свидетельствует о широте взглядов, многообразии его интересов, которые со временем перейдут в настоящую энциклопедичность творчества. «...*Книг было тогда вообще мало, и у меня в особенности. Поэтому приходилось больше мыслить самостоятельно и часто идти по ложному пути. Нередко я изобретал и открывал давно известное. Я учился творя, хотя часто неудачно и с опозданием... Зато я привык мыслить и относится ко всему критически...*» [15, л. 10].

Но наиболее значительными техническими направлениями творчества ученого, наиболее интересными, наиболее полными по поднятым проблемам и даже по количеству оставленных им работ и рукописей, истоки которых тоже восходят к Боровскому периоду, являются воздухоплавание, авиация и межпланетные сообщения. Эти три направления, так или иначе связанные с возможностью человека летать, наверное, были и для самого Циолковского самыми любимыми. Они проходят через всю его последующую жизнь.

В Боровске Циолковский закончил научный труд в форме дневника «Свободное пространство». Это первый в мире научный труд, в котором рассматривались явления в среде, где отсутствуют силы тяготения и сопротивления. Было доказано, что единственно возможный способ перемещения в такой среде основан на принципе реактивного движения. На 1-ой стр. рукописи стоит дата: «*1883 г. 20 февраля*». Правда, если уж быть точным, первое обращение к этой теме относится к 1878–1879 гг.; именно в эти годы в Рязани были им сделаны астрономические чертежи планетной системы, которые были использованы в работе «Свободное пространство».

В автобиографии он так объясняет обращение к этой тематике: «...*Мне представляется, вероятно, ложно, что основные идеи и любовь к вечному стремлению туда – к Солнцу, к освобождению от цепей тяготения, во мне заложено чуть ли не с рождения. По крайней мере, я отлично помню, что моей любимой мечтой в самом раннем детстве, еще до книг, было смутное сознание о среде без тяжести, где движения во все стороны совершены свободны и безграничны и где каждому лучше, чем птице в воздухе... Я смутно верил и чувствовал, и желал именно такой среды без тяготения...*» [16, л. 1]. И еще более определенно: «*Мысль*

*о сообщении с мировым пространством не оставляла меня никогда*» [10, л. IV].

Эта работа явилась отправным пунктом исследований ученого в области межпланетных сообщений. Она была тем ступеньком научных идей, из которого позднее выкристаллизовалась стройная математическая теория космического полета, его фундаментальный труд «Исследование мировых пространств реактивными приборами».

«...*в 1885 г., имея 28 лет, я твердо решил отдаться воздухоплаванию и теоретически разработать металлический аэростат. Работал я два года почти непрерывно... «работа эта вылилась в рукопись «Теория и опыт аэростата, имеющую в горизонтальном направлении удлиненную форму». Она содержала около 100 страниц листов и 800 формул. Это первая большая научно-теоретическая и инженерно-расчетная работа по аэростатам, в которой дается теоретическое обоснование конструкции металлического аэростата и доказывается возможность управлять им*» [10, VI]. Ее содержание К. Э. Циолковским постоянно совершенствовалось, дробилось, дополнялось и выходило в свет в течение 1905–1908 гг. Часть рукописи вошла в книгу «Аэростат металлический управляемый» (издание 1892, 1893 гг.); часть опубликована позднее в статье «Самостоятельное горизонтальное движение управляемого аэростата» (1898 г.)

В 1886 г. в Боровск приехал П. М. Голубицкий, один из первых изобретателей в области телефонии. Он поразился богатству творческих замыслов Циолковского и убожеству домашней обстановки и предложил К. Э. Циолковскому познакомиться с профессором А. Г. Столетовым и сделать сообщение о своих научных работах. Поездка в Москву состоялась в апреле 1887 года. На заседании Московского «Общества любителей естествознания» в здании Политехнического музея К. Э. Циолковский выступил с докладом о своем металлическом управляемом аэростате (по работе «Теория и опыт аэростата») Присутствовали видные ученые.

«*Отнеслись ко мне довольно добродушно и сочувственно... Делали незначительные возражения, на которые легко было отвечать... Я не считал свою работу полной и даже просил не делать о ней отзыва, а только для пользы моего дела перевезти меня в Москву. Мне это обещали, но перевод по разным причинам все-таки не состоялся*» [10, VI].

Председательствующий на заседании Общества профессор Столетов передал рукопись «Теория аэростата» на отзыв профессору Жу-

ковскому. Это выступление стало моральной поддержкой для ученого.

В 1890 году он написал работу «О возможности построения металлического аэростата» и послал ее вместе с бумажной моделью профессору Университета и видному деятелю «Русского Физико-химического Общества» Д. И. Менделееву. «... Душа моя полна мыслями о великом деле. Теперь я немало не сомневаюсь, что дело металлических управляемых аэростатов – великое дело. Я не хочу сказать, что я уверен в «личном успехе», что непременно сам закончу это дело, – напротив, очень может случиться по пословице: «один сеет, а другой жнет...» [17, л. 3].

Таким образом, в Боровский период увидели свет первые работы К. Э. Циолковского, завязались первые научные связи.

При материальной поддержке С. Е. Черткова, И. А. Казанского, А. А. Спицына, Н. П. Глухарева, брата Константина Эдуардовича – Александра Эдуардовича – был сдан в печать его труд «Аэростат металлический управляемый».

Хлопоты по изданию совпали с переводом Циолковского в Калугу. Первая часть труда, изданная в Москве, в типографии М. Г. Волчанинова, поступила Циолковскому уже в Калуге. «...Еще в Боровске был сделан заказ в Московскую типографию об издании моего «Аэростата». Половину денег дал я, остальные – знакомые. Вел дело Чертков (умерший теперь). В его руках были изданные книги, а я материально ничем не воспользовался. Впрочем, книги плохо продавались и едва ли компаньоны получили барыши. Тем не менее, когда я уже в Калуге получил эту брошюру, то чувствовал себя на седьмом небе. Незапамятное время!» [1, лл. 46 – 47].

По некоторой случайности, чрезвычайно любопытной своим совпадением, ранее в Боровске, в этом же уездном училище, преподавал Николай Федорович Федоров<sup>5</sup>, впоследствии библиотекарь Чертковской и Румянцевской библиотек. Человек с необыкновенной эрудицией; объем и глубина знаний которого поражали современников, за что его называли московским Сократом; он был популярнейшей личностью в образованной Москве. С ним советовались писатели и историки, математики и любители изящной словесности; Л. Н. Толстой говорил,

<sup>5</sup> Н.Ф. Федоров учительствовал в уездных училищах средней полосы России в период 1854 – 1868 гг. Боровское уездное училище стало последним в преподавательской деятельности философа. В 1868 году, как только наступили летние каникулы, он ушел из Боровска в Москву.

что гордится, что живет в одно время с подобным человеком.

У Федорова было независимое суждение о мире и собственная прочно сложившаяся философия, по которой им были намечены пути социального преобразования человеческого общества на основе идеи родства и братства и полного морального перерождения людей на основе знания. Преобразование общества и личности должно было совершаться, по Федорову, наряду и совместно с преобразованием природы.

Им была написана и оставлена в рукописи работа «Философия общего дела», в которой он высказывал мысль о том, что «Земля – только исходный пункт. Поприще для человека – целое мироздание» и призывал к объединению всего человечества для борьбы за высокие цели существования. Старый библиотекарь не делал из нее секрета, охотно делился со всеми, с кем ему приходилось общаться, хотя и не пытался опубликовать систему своих взглядов (позднее это за него сделали его друзья). Свое ученье он распространял большей частью устно, избранному кругу друзей и знакомых.

Странным образом переплелись их судьбы. Циолковский познакомился с Федоровым, когда проходил «свой университет» в Москве (1873 – 1876 гг.). «...Кстати, в Чертковской библиотеке я заметил одного служащего с необыкновенно добрым лицом. Никогда я потом не встречал ничего подобного. Видно, правда, что лицо есть зеркало души. Когда усталые и бесприютные люди засыпали в библиотеке, то он не обращал на это никакого внимания. Другой библиотекарь сейчас же сурово будил. Он же давал мне запыленные книги. Потом оказалось, что это известный аскет Федоров – друг Толстого и изумительный философ и скромник. Он раздавал все свое крохотное жалованье беднякам. Теперь я вижу, что он и меня хотел сделать своим пенсионером, но это ему не удалось: я чересчур дичился. Потом я еще узнал, что он был некоторое время учителем в Боровске, где служил много позднее и я. Помню благообразного брюнета, среднего роста, с лысиной, но довольно прилично одетого. Федоров был незаконный сын какого-то вельможи и крепостной. По своей скромности он не хотел печатать свои труды, несмотря на полную к тому возможность и уговоры друзей...» [18, лл. 22 – 23].

Сейчас трудно предположить, в какой форме идеи Федорова стали известны Циолковскому. Прямых свидетельств о том, какие книги давал Федоров читать юноше Циолковскому, нет. Но, сопоставляя вышедшие впоследствии из-под пера Циолковского труды с работами Федорова, нетрудно убедиться в том, что многие их

идеи оказываются созвучными. Спустя много лет их имена будут соединены вместе: их назовут основоположниками русского космизма.



Циолковский Константин Эдуардович. Калуга. 1909 г.  
Адамович С. А. Фотография. КП19/6

#### Библиографический список

1. Циолковский К. Моя жизнь. Не ранее 14 октября 1932 г.- не позднее 3 марта 1933 г. // ГМИК КП-463.
2. Книга записей Рождество-Богородской церкви Рошинской слободы Боровского уезда Калужской Духовной Консистории о лицах, желающих вступить в брак. 12 декабря 1855 -10 февраля 1885гг. 189 с. // ГМИК КП-8133.
3. Коновалов Г. Письмо К. Э. Циолковскому. 30 марта 1928// АРАН Ф.555. Оп.4. №301, лл.1-3.

4. Отчет о состоянии Боровского уездного училища за 1888 гражданский год. Копия. 22 л. // ГМИК НВФ-2139.

5. Отчеты штатных смотрителей уездных училищ Калужской губернии за 1889 год. Копия. 23 л. // ГМИК НВФ-2141.

6. Циолковский К. Рапорт нештатному смотрителю Боровского уездного училища о причине неявки на экзамены 11 мая 1891 года. 10 (22) мая 1891 г. Автограф // ГМИК КП-272

7. Свидетельство № 178 от 17 сентября 1891 г. об окончании полного курса обучения в Боровском уездном училище К.Ф Саларовым. // ГМИК КП 9591.

8. Циолковская Л. К. Рядом с отцом // Сборник. Циолковский в воспоминаниях современников. Тула: Приокское книжное издательство, 1971. 336 с. // ГМИК КП-4475.

9. Глухарев Н. П. Письмо К. Э. Циолковскому 12 августа 1919 г.1-2 л. // АРАН Ф 555 Оп4. Д.177.

10. Циолковский К. Простое учение о воздушном корабле и его построении. 2-е издание, исправленное и дополненное, с краткой историей трудов автора. Калуга, 1904. 105 с., 3 л. черт. // ГМИК КП-126/41 К-41.

11. Циолковский К. Обзор моих работ с 1881 по 1911 гг. Автограф. Не ранее 1911 г.83 л. // АРАН Ф 555 Оп.1 Д.540.

12. Циолковский К. Собрание сочинений. Т 1. Аэродинамика. М.: изд. АН СССР, 1951. 268 с. // ГМИК КП-2895/18.

13. Циолковский К. Защита аэронавта. Калуга: Издание автора, 1911. 8 с. // ГМИК КП-3735/6.

14. Циолковский К. Собрание сочинений. Т 4. Естествознание и техника. М.: изд. АН СССР, 1964. 460 с. // ГМИК КП-2895/21.

15. Рынин Н. А. Русский изобретатель и ученый Константин Эдуардович Циолковский. Его биография, работы и ракеты. Л., 1931. 112 с.: ил. (Межпланетные сообщения). // ГМИК КП-126/59.

16. Циолковский К. Исследование мировых пространств реактивными приборами. Калуга, 1926. 127 с. // КП-247 К-1655.

17. Циолковский К. Письма А. Г. Столетову // Автограф 5.09.1881 – 16.10.1891гг. АРАН Ф.555 Оп.4.Д. 24.

18. Циолковский К. Черты из моей жизни. Автограф. Январь 1935 г. 28л, 28об. // ГМИК КП10065/6.

Дата поступления: 12.01.2026  
Решение о публикации: 04.02.2026

## НАСЛЕДИЕ CARL ZEISS: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ ПЛАНЕТАРИЕВ В XX–XXI ВВ.

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

**А. А. Киришина**  
e-mail: kirshina\_aa@voenmeh.ru

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

*В статье представлена история развития планетариев, как инструмента астрономического просвещения, на примере ключевых производителей стран США, Франции, Израиля, СССР и России.*

**Ключевые слова:** Carl Zeiss, устройство, планетарий, модель, прибор.

**Для цитирования:** Арипова О. В., Киришина А. А. Наследие Carl Zeiss: международный путь развития планетариев в XX–XXI вв. // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 19 – 24.

## THE LEGACY OF CARL ZEISS: THE GLOBAL EVOLUTION OF PLANETARIUMS IN THE 20th–21st CENTURIES

**O. V. Aripova, A. A. Kirshina**

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

**Abstract:** *The article presents the history of planetarium development as a tool for astronomical education, illustrated through key manufacturers from the United States, France, Israel, the Soviet Union, and Russia.*

**Keywords:** Carl Zeiss, device, planetarium, model, instrument.

**For citation:** Aripova O. V., Kirshina A. A. The legacy of Carl Zeiss: the global evolution of planetariums in the 20th–21st centuries // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 19 – 24.

Развитие планетариев, созданных компанией CARL ZEISS, оказало глубокое и долгосрочное влияние на астрономическое образование далеко за пределами Германии. Успех немецких оптико-механических проекторов не только продемонстрировал высокий потенциал таких устройств, как инструментов научного просвещения, но и вдохновил учёных, инженеров и предпринимателей в других странах на создание собственных решений. В результате во многих странах начали появляться новые производители планетариев, каждый из которых стремился адаптировать технологию под местные образовательные и культурные потребности, снизить стоимость оборудования и, тем самым, расширить доступ к астрономическим

знаниям. Эта тенденция способствовала превращению планетариев из дорогих научных установок в доступные образовательные центры просвещения.

**Планетарии Соединенных Штатов Америки.** Развитие планетариев в США в середине XX века было в значительной степени связано с именем Арманда Спица [1]. Его компании, Spitz Laboratories, удалось создать доступную альтернативу немецким проекторам, что привело к буму строительства планетариев и сделало астрономическое образование частью школьной и общественной культуры.

До 1940-х годов в США было всего пять планетариев, все они были крупными учреждениями, оснащенными дорогостоящими немец-

кими проекторами ZEISS. Арманд Спиц, работавший в планетарии Фелса в Филадельфии, был убежден, что такой важный образовательный инструмент должен быть доступен широкой публике, а не только жителям крупных городов. Чтобы решить проблему высокой стоимости, Спиц разработал серию недорогих и компактных проекторов. Его главным инженерным решением стало использование додекаэдра вместо сложного и дорогого сферического звездного шара, что значительно упростило производство.

Его первая модель, «Модель А», была представлена в 1947 году и стоила всего 500 долларов, что сделало ее доступной для школ, небольших музеев и военных академий. За ней последовали усовершенствованные версии: А-1, А-2, и, наконец, самая успешная - А-3Р. Эта модель, появившаяся в конце 1950-х годов, имела сферический звездный шар, механизированные проекторы планет с правильным моделированием их движений, включая ретроградное, и проекторы лунных фаз. Более тысячи экземпляров этой модели было продано по всему миру, что сделало Спица «продавцом звезд» и превратило планетарии в массовое явление в США.

Спиц продолжал инновации, создавая более крупные и сложные установки. Его Модель В и Модель С использовали гантелевидную конструкцию, подобную ZEISS, для больших куполов. Его последним проектом стал Планетарий Space Transit (STP) в Майами, который в 1966 году стал одним из первых планетариев, использующих цифровые компьютеры для моделирования видового угла из любой точки Солнечной системы (рис. 1) [2].

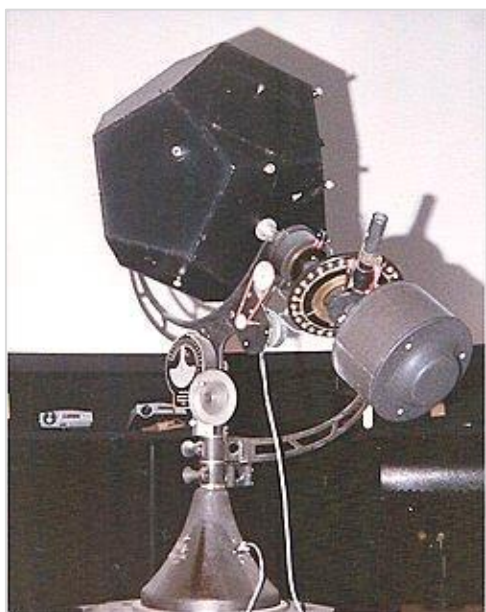


Рис. 1. Планетарный проектор-додекаэдр Спица [2]

Говоря про вклад Америки в развитие просвещения общественности, нельзя не сказать про цифровые технологии, ставшие новым этапом развития планетариев. В 1980-х годах компания Evans & Sutherland, основанная в 1968 году Дэвидом Эвансом и Айвеном Сазерлендом, открыла подразделение Digital Theater, которая занималась производством и поставкой полностью цифровых проекторов для планетариев и других образовательных заведений (рис. 2). Сотни систем Digistar 1 и 2 были установлены по всему миру [3].



Рис. 2. Проектор Digistar 1 [4]

9 мая 2006 года компания Evans & Sutherland приобрела Spitz Inc, конкурирующего поставщика на рынке планетариев, что дало объединенному бизнесу крупнейшую базу установленных планетариев по всему миру и добавило к предложению E&S возможность собственного производства проекционных куполов. Начиная с модели 3, Digistar представляет собой цифровое мультипроекторное решение domeX от Digistar 7. DomeX: это уже не видеопроектор, проецирующий изображение на инертный купольный экран, а экран, покрытый пикселями: больше нет необходимости в проекторах [4].



Рис. 3. Модели Digital 7 [4]

**Планетарии Франции.** Французский вклад в развитие мировой планетарной индустрии наиболее ярко представлен компанией RSA Cosmos – ведущий лидер по производству комплексных решений для планетариев. Наибольшую известность компании принес созданный ею, возможно, лучший в мире астрономический симулятор SkyExplorer, широко используемый в цифровых и гибридных планетариях по всему миру, в том числе и в России (г. Новосибирск, г. Киров).

В конце XX века RSA Cosmos также разрабатывала и выпускала собственные оптико-механические проекторы, отличающиеся оригинальной конструкцией. Ключевой линейкой стала серия StarBall:

- StarBall SN88 (с 1988 г.): первый проектор серии, включавший проекцию звёздного неба и 8 отдельных проекторов для Солнца, Луны и планет.
- StarBall SN88 II (с 1993 г.): усовершенствованная, полностью самодостаточная модель, дополненная проектором Млечного Пути и дидактическими элементами (рис. 4).

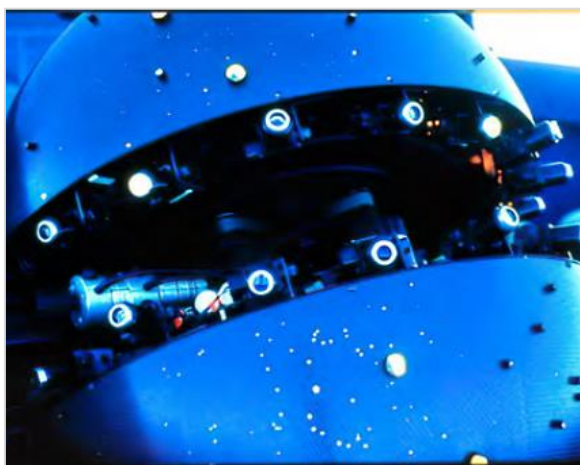


Рис. 4. StarBall SN88 [5]

- StarBall SN95 (с 1995 г.): полностью самодостаточный проектор с программным обеспечением для автоматического управления.
- StarBall SN1000 (с 2009 г.): одна из первых моделей для гибридных систем, рассчитанная на интеграцию с цифровыми системами и способная проецировать более 9300 звёзд, объекты Мессье и Млечный Путь, а также синхронно работать с симулятором SkyExplorer.
- StarBall SN500 (с 2013 г.): уменьшенная компактная версия SN1000, сохранившая большинство его функций (рис. 5).

Таким образом, Франция, хотя и не была родиной первых оптико-механических проекторов, сыграла ключевую роль в эпоху цифро-

вых прорывов, став пионером в создании программного обеспечения и гибридных технологий для планетариев.



Рис. 5. StarBall SN500 [5]

В 2019 году компания RSA Cosmos была приобретена японской корпорацией «Konica Minolta», что укрепило позиции объединённой компании, как одного из главных игроков на мировом рынке планетариев [5].

**Планетарии Израиля.** Emerald Planetarium – астрономическая обсерватория в Израиле, а также компания, на конвейерах которой выпускаются проекционные системы Emerald Simulator, создаются планетарии и телескопические системы, роботизированные купола и аэрокосмическое оборудование для промышленных предприятий и исследовательских центров [6].



Рис. 6. EMERALD™-LITE [6]

Планетарии Emerald Planetarium делятся на три категории LITE, FIXED и цифровой планетарий Science-On-a-Globe.

Проекторы для планетариев EMERALD™-LITE (рис. 6), не имеющие аналогов в своем

классе, являются самыми мощными в мире готовыми к использованию портативными планетариями, разработанными специально для полнокупольной проекции. Проектор разработан и создан с упором на образовательные и развлекательные приложения с принципом «plug-n-play».

Стационарные проекционные системы EMERALD™-FIXED (рис. 7) предназначены для использования в планетариях с фиксированными, наклонными и сферическими куполами и ориентированы на школы, университеты и научные центры. Эти системы разработаны преимущественно для образовательных и развлекательных целей и оснащены технологией LOPC, которая обеспечивает высокую чёткость и детализацию изображений звёздного неба, а также передачу в реальном времени данных о далёком космосе прямо на купол. Высокое разрешение изображения достигается за счет применения лазерных проекционных систем [6].



Рис. 7. EMERALD™-FIXED [6]

Цифровые планетарии Emerald™ оснащены уникальной системой Science-On-a-Globe™, работающий по принципу «plug-and-play». Другими славами – это гигантский анимированный глобус. Система проецирует изображения непосредственно на сферические поверхности без необходимости в сложной настройке, калибровке или дополнительной инфраструктуре.

Благодаря одному мощному проектору и сферическому экрану, Science-On-a-Globe™ обеспечивает иммерсивное 360°-панорамное погружение, создавая интерактивную среду для изучения географии и атмосферы. Диаметр сферы может варьироваться от 0,3 до 9,1 метра [6].

**Планетарии Советского Союза и России.** На базе экспериментально-механических мастерских Всесоюзного общества «Знание» при Московском планетарии [8], начиная с 1950-х годов, была разработана и выпущена серия отечественных упрощённых пла-

нетариев УП-1, УП-2, УП-3 и УП-4. Эти аппараты создавались, как более доступная и технологичная альтернатива дорогостоящим немецким проекторам ZEISS, и предназначались для установки в небольших учреждениях, часто размещавшихся в бывших храмах.

Всего было изготовлено и установлено около пятидесяти экземпляров различных моделей серии УП. Проекторы работали по неоптическому принципу: свет от лампы проходил через отверстия в звёздных полушариях без использования линз и объективов. Несмотря на простоту конструкции, этот метод позволял создавать изображение звёздного неба с угловыми размерами звёзд, сопоставимыми с теми, что обеспечивали оптические планетарии.

Некоторые особенности данной линейки планетариев:

- УП-1: примитивный аппарат, похожий на первую модель Спитца, представляющий собой железный шар с отверстиями.
- УП-2: аппарат, демонстрирующий созвездия северного и южного полушарий с дополнительными проекторами (узлами) для демонстрации Луны, Солнца, эклиптики, зари.
- УП-3: аппарат-шар, в центре которого размещалась маленькая электрическая лампочка с короткой точечной нитью, на поверхности шара были нанесены тысячи мельчайших проколов, сделанных в соответствии с расположением звёзд на небе.
- УП-4: аппарат, снабженный «меридиан-аппаратом», который позволял зрителям «путешествовать» по местному меридиану с севера на юг или с юга на север синхронно с движением «Планетария», со встроенными специальными механизмами и электромоторами, позволявшие лектору легко управлять машиной.

Некоторые из этих аппаратов сохранились до наших дней. Большинство сохранившихся аппаратов размещены в музеях и на выставках в планетариях городов на территории стран постсоветского пространства. Например, аппарат УП-2 – центральный экспонат Народного музея истории авиации и космонавтики в средней школе № 62 им. Ю. А. Гагарина города Ижевска. Также главным музейным экспонатом является аппарат УП-4 в планетарии Интерактивного оптического центра «Лыткарино» в Московской области. Не все аппараты заняли свое место в музеях, что-то было утеряно со временем, выброшено или разрушено. Особенно хочется отметить заслугу сотрудников планетария города Владимир: они не только сохранили аппарат УП-4, но и с апреля 1962 года до наших дней используют его для демонстрации звёздного неба в Звёздном зале (рис. 8).

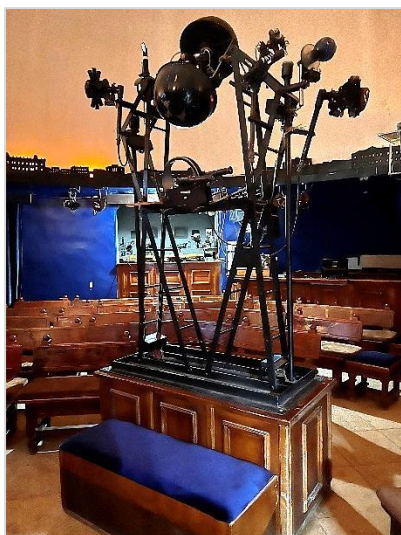


Рис. 8. Аппарат планетарий УП-4 в городе Владимир

В современной России производство планетариев перешло к частным компаниям, которые, как правило, специализируются на создании мобильных и цифровых систем. Основные компании на рынке – «Планета» и «Альтаирика».

Компания «Планета» специализируется на полнокупольных системах и является членом Российской и Международной Ассоциации Планетариев. Основные направления деятельности компании: производство оборудования для полнокупольной проекции; разработка проекционных 3D технологий; производство контентов (фильмов и видеосюжетов), рассчитанных на полнокупольную проекцию; организация лекций в дошкольных и общеобразовательных учреждениях; создание полнокупольного контента (фильмов) для образовательных и для культурных учреждений [9].

«Альтаирика» известна своими мобильными планетариями SpaceTouch One – это передвижной надувной планетарий, который легко устанавливается в спортивном или актовом зале школы (рис. 9) и вмещает в себя до 30 детей. Небольшой вес позволяет работать в школах,

детских садах, летних лагерях, торговых центрах и многих других местах. В состав такого мобильного планетария входят: двухслойный пятиметровый купол с нагнетателем воздуха и регулировкой мощности потока; беспроводная проекционная система SpaceTouch One; сферическое зеркало с кронштейном и сумкой для безопасной транспортировки; портативная стерео акустическая система [10].



Рис. 9. Мобильный планетарий компании «Альтаирика» [10]

Ранее представленные производители внесли важный вклад в развитие научного просвещения в своих странах; многие вышли на мировой уровень – наряду с компанией Carl ZEISS (Германия), основателем планетариев, японской Ohira Tech Ltd. с планетариями MEGASTAR, способными проецировать миллионы звёзд, а также с создателями первых LED-планетариев. В результате возникла глобальная система астрономического просвещения, приблизив космос к миллионам людей, сделав его наглядным и доступным.

#### Библиографический список

1. Spitz Planetarium Services. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.spitzinc.com/> – дата обращения 20 января 2026 г.
2. Арманд Спиц/ [Электронный ресурс]. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Armand\\_Spitz#cite\\_note-2](https://en.wikipedia.org/wiki/Armand_Spitz#cite_note-2) – дата обращения 20 января 2026 г.
3. Evans & Sutherland. [Электронный ресурс]. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Evans\\_%26\\_Sutherland#Planetarium\\_products](https://en.wikipedia.org/wiki/Evans_%26_Sutherland#Planetarium_products) – дата обращения 20 января 2026 г.
4. List of Planetarium projectors (Worldwide Planetariums Database). [Электронный ресурс]. URL: [https://planetariums-database.org/index.php?menu=list\\_projectors](https://planetariums-database.org/index.php?menu=list_projectors) – дата обращения 20 января 2026 г.
5. Лобанов А. В.. Эволюция оптико-механического проектора за 100 лет: сборник исторических

очерков и эссе «Планетарии: история, образование, культура». Ярославль: ИПК «Индиго», 2023. С. 80 – 105.

6. Emerald LITE Portable. [Электронный ресурс]. URL: <https://emerald-planetariums.com/planetarium-projectors.html> – дата обращения 20 января 2026 г.

7. «Заходите в планетарий!» [Электронный ресурс]. URL: [https://www.gazeta.ru/science/2011/04/10\\_a\\_3580777.shtml?updated](https://www.gazeta.ru/science/2011/04/10_a_3580777.shtml?updated) – дата обращения 20 января 2026 г.

8. Между небом и землей: 7 мая отмечается всемирный день планетариев. [Электронный ресурс]. URL: <https://наука.рф/journal/mezhdu-nebom-i-zemley->

[7-maya-otmechaetsya-vsemirnyy-den-planetariev/](#) – дата обращения 20 января 2026 г.

9. Планета. Мобильный планетарий. [Электронный ресурс]. URL: <https://ooo-planeta.ru/> – дата обращения 20 января 2026 г.

10. История Альтайки. [Электронный ресурс]. URL: <https://altairika.ru/company/history> – дата обращения 20 января 2026 г.

Дата поступления: 26.01.2026  
Решение о публикации: 04.02. 2026

# ИСТОРИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ ПО ОБРАБОТКЕ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ МЕЖДУ ЭВМ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ (1960 – 1970)

**М. А. Кукушкин**

*канд. воен. наук*

*e-mail: misha-kukushkin@yandex.ru*

*Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского*

*Статья посвящена истории автоматизации обработки телеметрических данных, поступающих от космических аппаратов и средств их выведения, в 1960 – 1970 гг. В этот период было выявлено, что для командно-измерительных комплексов (КИК) и полигонов требовалась разработка специализированных, отличающихся друг от друга средств обработки телеметрической информации. Показано, что ключевым явился переход на микроэлектронику и ее интеграцию со средствами вычислительной техники. При этом микроэлектроника позволила существенно уменьшить размеры приборов, а внедрение вычислительной техники избавило разработчиков от необходимости самостоятельно создавать вычислительные модули для стандартных математических операций. Отмечено, что в указанный период времени в создаваемых образцах был успешно реализован новаторский принцип рационального распределения функций обработки телеметрической информации между универсальными электронно-вычислительными машинами (ЭВМ) и специализированными устройствами.*

**Ключевые слова:** *телеметрическая информация, принцип рационального распределения функций, электронно-вычислительная машина, быстроменяющиеся и медленноменяющиеся параметры, система «Старт», система «Лотос-3А», комплекс «МА-9МК – СТИ-90 – М-220».*

**Для цитирования:** 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.

## THE HISTORY OF THE IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLE OF RATIONAL DISTRIBUTION OF FUNCTIONS FOR PROCESSING TELEMETRIC INFORMATION BETWEEN GENERAL-PURPOSE COMPUTERS AND SPECIALIZED DEVICES (1960 – 1970)

**M. A. Kukushkin**

*Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky*

**Abstract:** *The article is devoted to the history of automation of processing telemetric data in the 1960s – 1970s, received from spacecraft and their launch vehicles. During this period, it was revealed that command and measurement complexes (CIC) and polygons required the development of specialized, different means of processing telemetric information. It is shown that the key was the transition to microelectronics and its integration with computer technology. At the same time, microelectronics has significantly reduced the size of devices, and the introduction of computing technology has saved developers from having to independently create computing modules for standard mathematical operations. It is noted that during the specified period of time, the innovative principle of rational allocation of functions for processing telemetric information between universal electronic computing machines (computers) and specialized devices was successfully implemented in the created samples.*

**Keywords:** *telemetry information, the principle of rational distribution of functions, electronic computing machine, fast-changing and slow-changing parameters, «Start» system, «Lotos-3A» system, «МА-9МК - STI-90- M-220» complex.*

**For citation:** Kukushkin M. A. The history of the implementation of the principle of rational distribution of functions for processing telemetric information between general-purpose computers and specialized devices (1960 – 1970) // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 25 – 30.

В период 1960-х – 1970-е гг. космическая индустрия переживала бурный рост. Это выразилось в стремительном увеличении числа и сложности космических аппаратов, предназначенных для различных задач, а также в росте их численности в составе группировок. Параллельно велись амбициозные проекты по созданию сверхтяжелых ракет-носителей: «Н-1» для будущих лунных миссий и «Энергия» для запуска многоразового орбитального корабля «Буран».

Эти масштабные космические программы потребовали существенной модернизации систем телеметрии. Возросло количество необходимых телеметрических устройств, причем только для ракеты «Н-1» требовалось более десяти комплектов, способных обрабатывать до 100 000 измерений в секунду [1]. Кроме того, предстоящие лунные экспедиции создавали риск потери или искажения данных из-за возможных перерывов в передаче информации, особенно при ручной обработке. В связи с этим возникла острая необходимость в значительном повышении информативности телеметрических систем.

К началу 1960-х годов стало очевидным, что автоматизация обработки телеметрических данных является насущной потребностью. Эта необходимость была обусловлена двумя ключевыми факторами: во-первых, значительным увеличением объема измеряемых телеметрических параметров, требующих оперативной обработки; во-вторых, неприемлемыми потерями данных, возникающими в процессе ручной обработки телеметрической информации.

К началу рассматриваемого периода телеметрические данные уже делились на две категории: быстроменяющиеся параметры (БМП), которые в основном фиксировали вибрации ракеты во время старта, и медленноменяющиеся параметры (ММП). Следовательно, в первой половине 1960-х годов основной задачей стала разработка методов обработки телеметрической информации для обеих этих категорий. Вопросы автоматизации обработки телеметрии начали подниматься ещё во второй половине 1950-х годов.

Для оптимизации процесса анализа бортовой аппаратуры (БА) были разработаны анализаторы спектра частот (АСЧ). Исследования показали, что вместо полной обработки комплексного вибрационного сигнала, достаточно сосредоточиться на анализе его спектра. Такой подход позволяет эффективно диагностировать неисправности бортовой аппаратуры во время предстартовой подготовки ракеты.

В середине 1956 года отдел 20 НИИ-88 приступил к автоматизации обработки медленно меняющихся параметров (ММП), что привело к созданию системы «Старт». Эта система успешно прошла государственные испытания в 1959 году. Её внедрение ознаменовало собой переход в телеметрии к цифровой регистрации данных на магнитную ленту [2].

12 апреля 1961 года, в ходе знакового космического полета Юрия Гагарина, система «Старт» впервые осуществила обработку данных о физиологическом состоянии космонавта. Эта разработка была признана изобретением. Но, несмотря на свои достижения, система «Старт» обладала существенными недостатками: требовала обширных площадей (250 – 300 м<sup>2</sup>), значительного числа обслуживающего персонала и высокого энергопотребления, а также не обеспечивала достаточной скорости обработки информации. Создание системы «Старт» на базе специализированного вычислителя было обусловлено не ошибкой, а отсутствием в СССР в начале 1960-х годов универсальных ЭВМ с требуемыми характеристиками памяти, быстродействия, систем ввода-вывода, а также средств документирования и визуализации [3].

В связи с усложняющейся обстановкой возникла острая необходимость в более быстрой обработке телеметрических данных, поступающих одновременно с множества космических аппаратов, и их своевременной передаче в центры управления полетами. Существующие системы обработки телеметрии не справлялись с возросшим количеством запускаемых аппаратов и увеличившимся объемом телеметрируемых параметров новых КА. Это требовало кардинального улучшения системы обработки те-

леметрической информации, прежде всего ММП.

В процессе решения этой задачи стало очевидным, что для командно-измерительных комплексов (КИК) и полигонов требовалась разработка специализированных, отличающихся друг от друга средств обработки телеметрической информации.

В командно-измерительных пунктах (КИП), включая корабельные, приоритетом была обработка телеметрических данных с космических аппаратов, которые обычно использовали систему «РТС-9». В отличие от этого, полигонам требовалась более сложная обработка телеметрии со всех ступеней ракет и разгонных блоков. Это обуславливало потребность в универсальной системе, способной обрабатывать данные от различных бортовых радиотелеметрических систем («БРС-4», «РТС-9», «Орбита», «Трал», «Эра»). При этом, в отличие от КИК, полигонам не требовалась интеграция средств автоматизации между отдельными КИПами.

Во второй половине 1960-х годов для нужд полигонов было разработано и внедрено новое, более функциональное оборудование для обработки телеметрической информации (ТМИ). Система, получившая название «Лотос-3А», была создана в Научно-производственном объединении измерительной техники под руководством И. И. Уткина и впервые установлена на Байконуре в 1968 году. «Лотос-3А» функционировал как самостоятельный комплекс, не интегрируясь напрямую с полигонными системами из-за отсутствия такой необходимости.

На полигонах использовались вычислительные машины «Урал-11», а в Центре управления полетами (ЦУП) – более мощные «Урал-14». Обмен данными с источниками ТМИ осуществлялся через устройство сопряжения с вычислителем (УСВ), которое получало, преобразовывало и записывало информацию в оперативную память центрального вычислителя (ЦВ) по кольцевому принципу.

Особое внимание в «Лотос-3А» уделялось графическому представлению результатов обработки, включая до восьми графических и двух широкоформатных печатающих устройств. Параметры отображались как функции времени с автоматической оцифровкой, позволяя выводить на одном графике множество данных для удобства анализа. Системы «Лотос-3А» применялись для полной обработки ТМИ до конца 1980-х годов.

На КИПах текущий уровень автоматизации был недостаточен для интеграции аппаратуры в оперативный контур управления. Для решения данной задачи, требующей применения

аппаратуры обработки телеметрической информации (ТМИ) в оперативном контуре управления, были определены два альтернативных подхода:

- разработка системы на основе специализированных аппаратных средств, аналогичных системам обработки ТМИ первого поколения, без привлечения вычислительных машин.
- полная передача всех функций обработки ТМИ на универсальные электронно-вычислительные машины (ЭВМ).

В условиях ограниченных возможностей ЭВМ того времени, разработчики приняли гибридное решение: часть задач по декоммутации кадров РТС и обработке временных данных возложили на специализированные устройства, а ЭВМ занимались исключительно расчетом физических значений телеметрируемых параметров. Этот подход привел к созданию в 1965 году Научно-исследовательский институт приборостроения имени В. В. Тихомирова и НИИ-885 первого в стране автоматизированного комплекса обработки ТМИ (АКО ТМИ), который использовал универсальные ЭВМ «МА-9М – МО-9М – М-20».

Специализированная ЭВМ (СЭВМ) «МО-9М» осуществляла автоматическую первичную обработку телеметрических параметров с выдачей результатов на графики и таблицы непосредственно в процессе обработки, а универсальная ЭВМ «М-20» – вторичную [4].

Необходимость первичной обработки с помощью «МО-9М» была вызвана несовершенством датчиковой аппаратуры и методов передачи измерительной информации. Задачи первичной обработки формулировались сравнительно простыми математическими соотношениями и могли быть сведены к незначительному количеству типовых задач:

- учет искажений измеряемых параметров, возникающих при кодировании и передаче телеметрической информации;
- приведение информации к виду, удобному для последующего анализа и ввода в универсальные вычислительные машины;
- некоторые логические операции (усреднение, отбраковка и др.).

В основу построения аппаратуры «МО-9М» был положен принцип цифрового аналога, означающий, что отдельные устройства аппаратуры по методу вычислений являются цифровыми, а их коммутация производится по принципам, присущим вычислительным машинам непрерывного действия. Такое построение аппаратуры давало возможность одновременно использовать преимущества аналоговых и цифровых вычислительных машин.

Обработка результатов телеизмерений на СЭВМ включала следующие основные подготовительные и рабочие этапы:

- набивка на перфокартах исходных данных о тарировочных характеристиках датчиков;
- перезапись и предварительный анализ (просмотр) результатов телеизмерений для составления программы обработки. Перезапись производилась с магнитной ленты приеморегистрирующей аппаратуры «МА-9» либо на графические регистраторы этой аппаратуры, либо на регистрирующие устройства аппаратуры МО-9М;
- составление задания на обработку. В соответствии с этим заданием разрабатывалась и регистрировалась на перфокартах программа обработки;
- обработка результатов телеизмерений по разработанной программе;
- размножение результатов обработки как для целей непосредственно первичного, так и детального последующего анализа результатов испытаний изделия.

Решение задач обработки в двух основных режимах работы сводилось к последовательному выполнению в различных устройствах ряда арифметических и логических операций. Такой принцип решения задач и применение двух режимов обработки позволили упростить систему команд и программирования в целом, а также уменьшить количество оборудования за счет многократного использования одних и тех же операционных устройств.

Для решения поставленных задач более простыми средствами в аппаратуре «МО-9М» использовалась типизация решаемых задач. Такая типизация достигалась путем преобразования тарировочных характеристик датчиков, выполнения всех операций в относительном масштабе, решения ряда задач обработки по одним и тем же алгоритмам. Преобразование тарировочных характеристик датчиков производилось таким образом, что они представляются всегда возрастающими и расположенными в первом квадранте координатных осей. В машине обработки предусматривалась возможность перевода относительных величин в абсолютные значения параметров. Такой перевод осуществлялся путем нанесения на графики соответствующей масштабной сетки, а при печати таблиц – путем умножения относительных величин на соответствующие переводные коэффициенты.

В аппаратуре «МО-9М» был применен безусловный метод программирования, при котором последовательность выполнения вычисли-

тельных операций была жестко определена программой обработкой, а программа работы машины задавалась ограниченным количеством команд. Каждое операционное устройство работало от своего датчика команд, а синхронизация таких датчиков осуществлялась устройством ввода обрабатываемых данных. Такое сочетание централизованной системы управления с автономной работой каждого операционного блока являлся наиболее гибким и надежным. Это давало возможность производить обработку как по простым программам, когда используется один операционный блок, так и по более сложным, когда данные телеизмерений обрабатываются последовательно в ряде операционных блоков. Кроме того, централизованное управление датчиками команд удачно сочетается с приведением данных к единому времени, поскольку цикл работы отдельных операционных блоков аппаратуры «МО-9М» постоянен.

В машине обработки «МО-9М» использовалось также и временное программирование, обусловленное необходимостью приведения данных телеизмерений к единому временному масштабу, задаваемому либо бортовым датчиком времени, либо наземной службой единого времени (СЕВ). Для обеспечения заданной точности приведения данных к единому временному масштабу, составляющей величину порядка  $10^{-3}$  сек, предусматривалась синхронизация всех временных операционных устройств с помощью кварцеванной частоты 1 000 Гц, записанной на магнитной ленте. Все временные операционные устройства были объединены в единую систему временных отметок.

Аппаратура «МО-9М» позволяла производить обработку данных телеизмерений на отдельных временных интервалах. Для этого составлялась специальная временная программа, где указывались моменты включения необходимых операционных устройств. Кроме того, временная программа предусматривала управление скоростью регистрации обработанной информации и периодом усреднения данных при решении логических задач.

Согласование специализированной машины обработки телеметрической информации «МО-9М» с универсальной ЭВМ «М-20» необходимо было для автоматизации ввода результатов первичной обработки в машину «М-20» с целью осуществления вторичной обработки телеметрической информации. Такое согласование обеспечивалось с помощью устройства «СУ-9У-2», которое предназначено для преобразования информации, выдаваемой в коде машины «МО-9М», в кадр ЭВМ «М-20» с записью результатов первичной обработки на

магнитную ленту регистрирующего устройства «РС-810А», а также для обратного преобразования информации, записанной в коде ЭВМ «М-20», в кадр машины «МО-9М» с выдчей необходимых параметров на графики.

Аппаратура согласования конструктивно выполнена из двух стоек: «9С-12» и «9С-13» и регистрирующего устройства «РС-810А» (рис. 1).

Стойка «9С-12» предназначалась для «прямого» и «обратного» преобразования информации, а стойка «9С-13» – для преобразования кода секунд и формирования времени кадра.

Для проведения перезаписи информации с целью вторичной обработки учитывалось:

- план прогонов, где указывались номера прогонов, номера бортовых устройств комплекса «РТС-9», номера пар локальных коммутаторов, скорость протяжки носителя в графических устройствах, временные интервалы обработки и т.д.

- магнитную ленту регистрирующих устройств с записью результатов первичной обработки;

- перфокарты первого и второго режимов работы аппаратуры «МО-9М».

- магнитную ленту регистрирующего устройства «РС-810А» для записи результатов прямого преобразования.

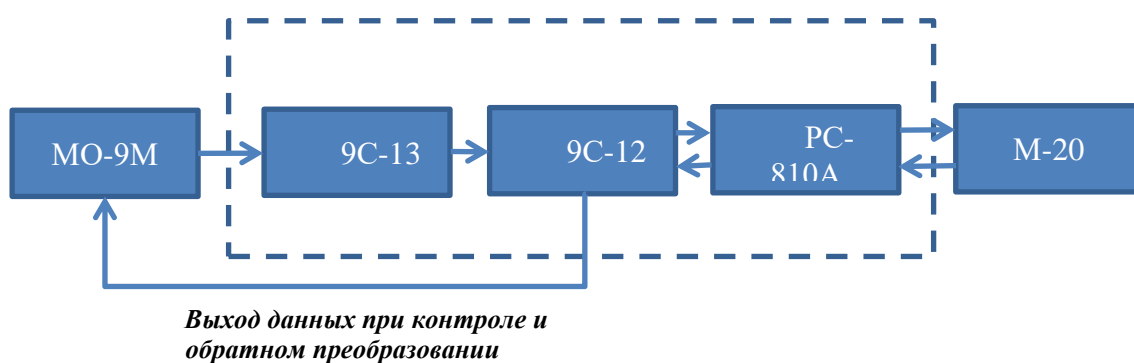


Рис. 1. Согласование аппаратуры «МО-9М» с ЭВМ «М-20»

Таблица 1  
Комплексы обработки телеметрических данных, интегрированные с универсальными вычислительными машинами и специализированными аппаратными средствами

| № п/п | Наземные приемно-регистрирующие станции | Специализированные ЭВМ | Аппаратура согласования | Универсальные ЭВМ |
|-------|---|------------------------|-------------------------|-------------------|
| 1     | МА-9М                                   | МО-9М                  | СУ-9У-2                 | М-20              |
| 2     | МА-9МК                                  | МО-9М                  | СТИ-90М                 | М-220             |
| 3     | МА-9МК                                  | МО-9М                  | СТИ-90М                 | М-222             |
| 4     | МА-9МК                                  | МО-9М                  | СТИ-90М                 | Минск-22          |
| 5     | МА-9МК                                  | МО-9М                  | СТИ-90М                 | Минск-32          |

Этот проект стал новаторским шагом в объединении универсальных вычислительных машин с узкоспециализированным оборудованием для более эффективной обработки телеметрических данных «РТС-9». Центральным элементом стала согласующая аппаратура «СУ-9У-2», которая позволяла преобразовывать данные между форматами ЭВМ «М-20» и «МО-9М» для последующего графического представления. На основе этого опыта Научно-исследовательский институт приборостроения имени В. В. Тихомирова разработал базовые принципы, которые легли в основу комплекса «СТИ-90М». Этот новый комплекс, работавший с более совершенными ЭВМ («М-220», «М-222», «Минск-22»,

«Минск-32»), успешно прошел испытания на плавучих измерительных пунктах в 1967 году (в составе «МА-9МК – СТИ-90М – Минск-22»), что привело к началу его серийного производства с 1968 года. В отличие от автономной системы «Лотос-3А», системы АКО ТМИ («МА-9М – МО-9М – М-20» и «МА-9МК – СТИ-90М – Минск-22») были спроектированы как интегрированные решения. При этом, если «Лотос-3А» фокусировался на графической записи, то АКО ТМИ и его последующие версии отдавали предпочтение средствам визуализации телеметрической информации [5].

В 1971 году для ускорения и оптимизации обработки телеметрических данных был разра-

ботан уникальный комплекс «МА-9МК – СТИ-90 – М-220». Его ключевой особенностью стало инновационное решение проблемы согласования скоростей поступления и обработки информации. Центральным элементом комплекса являлась аппаратура «СТИ-90», обеспечивающая широкий спектр функций – от взаимодействия с источниками данных (магнитофоны, телефонные каналы) до вывода информации на мониторы, графической регистрации и связи с ЭВМ. Принцип работы комплекса заключался в непрерывной подаче телеметрических данных в «СТИ-90», которая отбирала, адресовала и маркировала нужные параметры, записывая их в два буфера. Обмен данными с ЭВМ также происходил через буферы по циклической схеме. Для предотвращения потерь данных требовалось, чтобы ЭВМ обрабатывала информацию быстрее, чем поступала новая, что привело к переходу от «М-220» к более мощным ЭВМ, таким как «М-222», «Минск-22» и «Минск-32». Внедрение этого комплекса значительно повысило эффективность обработки телеметрии, а последующее развитие ЭВМ на основе принципа «трехадресная ЭВМ с плавающей запятой» позволило создать еще более производительные машины, практически исключая потерю данных [6 – 8].

### Выводы

1. С начала 1960-х по конец 1970-х годов произошел значительный скачок в автоматизации обработки телеметрических данных. Это стало возможным благодаря двум ключевым техническим революциям в приборостроении того времени: переходу на микроэлектронику и ее интеграции с вычислительной техникой. Микроэлектроника позволила существенно уменьшить размеры приборов, а внедрение вычислительной техники избавило разработчиков от необходимости самостоятельно создавать вычислительные модули для стандартных математических операций.

2. Параллельно с разработкой новых средств обработки телеметрической информации (ТМИ) в нескольких научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро, в создаваемых образцах был успешно реализован новаторский

для своего времени принцип. Он заключался в рациональном распределении функций обработки ТМИ между универсальными электронно-вычислительными машинами (ЭВМ) и специализированными устройствами.

### Библиографический список

1. Сковорода-Лузин В. И. Телеметрия. Глаза и уши главного конструктора. М.: Оверлей, 2009. 320 с.
2. Кукушкин М. А., Лосик А. В., Окунев С. Ю., Буклаков О. В. История разработки и внедрения телеметрических систем четвертого поколения для регистрации медленно- и быстроменяющихся параметров космических средств в 1955–1960 годах // История и педагогика естествознания. 2024. № 1. С. 57 – 59.
3. 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.
4. Урманчеев С. И., Гертиг О. Ю. Радиотелеметрическая система РТС-9. Ч. 3. Специализированная электронная вычислительная машина обработки телеметрической информации МО-9М. Л.: ВИКИ имени А.Ф. Можайского, 1969. 136 с.
5. Кукушкин М. А., Буклаков О. В. Создание унифицированных наземных радиотелеметрических средств шестого поколения в 1965 – 1970 годах // История и педагогика естествознания. 2024. № 2. С. 44–47.
6. Кукушкин М. А., Буклаков О. В. История создания радиотелеметрических систем седьмого поколения в 1970-е годы // История и педагогика естествознания. 2024. № 3–4. С. 24 – 27.
7. Лосик А. В., Кукушкин М. А., Страхов С. Ю. История создания и развития телеметрической космической техники для измерения быстроменяющихся параметров (начало 1950-х – середина 1960-х годов XX века) // История и педагогика естествознания. 2024. № 3–4. С. 28 – 32.
8. Лосик А. В., Кукушкин М. А., Страхов С. Ю. История развития и совершенствования телеметрической космической техники для измерения быстроменяющихся параметров в 1970-е годы XX века // История и педагогика естествознания. 2024. № 3–4. С. 33 – 36.

Дата поступления: 22.01.2026  
Решение о публикации: 04.02.2026

**ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ АМЕРИКАНСКОГО МНОГОРАЗОВОГО  
ТРАНСПОРТНОГО КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ  
«SPACE SHUTTLE» В ПУБЛИКАЦИЯХ СОВЕТСКИХ  
СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ.  
45 ЛЕТ НАЧАЛА ЭРЫ МНОГОРАЗОВЫХ  
КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ**

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

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

*В статье рассматривается, как в публикациях советских средств массовой информации относящихся к 1970-х – 1980-х гг., нашли свое отражение технические аспекты американской программы создания и использования многоразового транспортного космического корабля (МТКК) «Space Shuttle». На основе инженерно-технического анализа показано, что эти публикации, несмотря на определенные идеологические моменты, в большинстве случаев были объективными и вполне достоверными, а в ряде случаев содержали достаточные данные для составления объективного представления о техническом уровне созданной американской транспортной космической системы.*

**Ключевые слова:** многоразовый транспортный космический корабль, Space Shuttle, средства массовой информации, технические характеристики, инженерно-технический анализ, достоверность.

**Для цитирования:** Охочинский М. Н. Первый полет американского многоразового транспортного космического корабля «Space Shuttle» в публикациях советских средств массовой информации. 45 лет начала эры многоразовых космических кораблей // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 31 – 38.

**THE FIRST FLIGHT OF THE AMERICAN REUSABLE TRANSPORT SPACECRAFT  
«SPACE SHUTTLE» IN THE PUBLICATIONS OF THE SOVIET MEDIA.  
ON THE 45TH ANNIVERSARY OF THE BEGINNING OF THE ERA OF REUSABLE  
SPACECRAFTS**

**M. N. Okhochinsky**

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

**Abstract:** *The article examines how the publications of the Soviet mass media dating back to the 1970s and 1980s reflected the technical aspects of the American program for the creation and use of the reusable «Space Shuttle» spacecraft. Based on the engineering and technical analysis, it is shown that these publications, despite certain ideological points, in most cases were objective and completely reliable, and in some cases contained sufficient data to form an objective opinion of the technical level of the created American space transport system.*

**Keywords:** *reusable transport spacecraft, Space Shuttle, mass media, technical characteristics, engineering and technical analysis, reliability.*

**For citation:** Okhochinsky M. N. The first flight of the American reusable transport spacecraft «Space Shuttle» in the publications of the Soviet media. On the 45th anniversary of the beginning of the era of reusable spacecrafts // ВОЕНМЕХ. Bulletin of BSTU. 2025. No. 6. Pp. 31 – 38.

В апреле 2026 года исполняется 45 лет со дня первого полета американского многоцветного транспортного космического корабля (МТКК) «Space Shuttle», важного события всемирной космической истории, положившего, по сути, начало новому этапу освоения космического пространства.

За прошедшие годы на русском языке появилось множество публикаций, рассказывающих об этой программе, доступными стали и иностранные материалы, в том числе, и оригинальные публикации на английском языке. Не имеет смысла перечислять хотя бы часть из этих публикаций, их действительно очень много, поэтому отечественный читатель может сегодня получить вполне адекватное представление о том, что представляла собой программа «Space Shuttle», оценить технические особенности МТКК и уточнить факты, относящиеся практически ко всем состоявшимся полетам.

Но для современного исследователя космической истории немалый интерес представляет то, как технические аспекты американской программы «Space Shuttle» находили свое отражение в публикациях советских средств массовой информации того времени. Публикации эти представляли собой, пожалуй, единственный источник информации, которым мог воспользоваться отечественный читатель, не специалист, а именно увлеченный техникой, заинтересованный человек.

Рассмотрим, насколько советские СМИ 1980-х годов давали возможность отечественному читателю получить технически достоверную информацию о программе «Space Shuttle».

### **Публикации отечественной прессы в период создания МТКК**

Да, первый полет МТКК «Колумбия» по программе «Space Shuttle» начался 12 апреля 1981 года, и это событие не могло не попасть на страницы советских газет. Но самые первые публикации отечественных средств массовой информации, позволявшие судить о целях создаваемого МТКК, особенностях его конструкции и перспективах использования, появились в несколько раньше, в самом начале 1970-х гг.

Пожалуй, первое развернутое газетное сообщение о том, что в Соединенных Штатах разрабатывается принципиально новый косми-

ческий корабль – многоцветный транспортный космический, который должен был осуществлять посадку по самолетной схеме, появилось в 1971 году. Несмотря на то, что пришло оно по каналам ТАСС, опубликовано оно было только в ленинградской молодежной газете «Смена» [1], которая в тот период регулярно публиковала сообщения о зарубежной космонавтике. Заметка содержит некоторые технические данные, которые впоследствии найти в отечественных публикациях было непросто.

В материале, который по своему объему соответствует даже не заметке, а, скорее, полноценной статье, присутствуют данные, касающиеся особенностей конструкции будущего МТКК. В частности, в заметке утверждалось, что корабль будет выполнен по двухступенчатой схеме, причем длина первой ступени составит около 96 м, для второй применено сравнение, что по своим размерам она сравнима «с пассажирским самолетом «Боинг-707».

Старт многоцветной системы будет производиться по традиционной схеме – вертикально на первом этапе, с использованием реактивных двигателей. Затем, на третьей минуте полета, на высоте около 64 км производится разделение отделения второй ступени; при этом первая возвращается на Землю, а вторая выходит на эллиптическую орбиту (апогей – 170 км, перигей – около 80 км) с последующим переводом на круговую высотой до 440 км. Масса полезного груза, доставляемый кораблем на орбиту, составит порядка 11 – 27 тонн; автономность орбитальной ступени достигнет 30 суток. Стартовый комплекс с посадочной полосой протяженностью в 3 200 м, утверждалось в заметке, должен быть построен к 1977 году. Число полетов, на которые рассчитаны обе ступени МТКК, составит около 100.

Разрабатывается корабль, информировала публикация, для обслуживания будущих долговременных орбитальных станций, доставки спутников на орбиту и их текущего ремонта, возвращения аппаратов на Землю после их активного использования, спасения космонавтов, потерпевших на орбите аварию и т. п.

Заметим, что из публикации [1] еще не было ясно, за счет чего будет обеспечена возможность многоцветного использования корабля, и что же конкретно представляют собой ступени, летающие, как «воздушные лайнеры». Вос-

приятно материала мешало применение непривычной для советского человека системы измерений (все линейные размеры и расстояния были указаны в футах, весовые характеристики – в фунтах), но эта заметка – действительно первое знакомство массового отечественного читателя с будущим американским транспортным кораблем.

После публикации [1] получать дополнительную информацию о разработке и подготовке МТКК к полету наши читатели могли из публикаций отечественных прессы, по времени относящихся к подготовке совместного полета космических кораблей наших двух стран. ЭПАС – экспериментальный полет «Аполлон» – «Союз» – широко освещался на страницах советских газет, и в этих публикациях упоминался – пусть и вскользь – новый проект, к реализации которого приступали американские специалисты.

А затем «эпоха разрядки международной напряженности» постепенно сменилась эпохой противостояния двух социальных систем, достаточно жесткого, и упоминания об американских космических программах ушли со страниц советских газет, перебравшись, в основном, в профессиональный, но все же общедоступный журнал «Авиация и космонавтика». И за пять последующих лет советский читатель мог ознакомиться с не менее чем тридцатью короткими журнальными заметками – сообщениями объемом до 100 слов, – в которых излагались основные проблемы создания МТКК «Space Shuttle» (в текстах уже применялось это название). Говорить об этих публикациях мы здесь подробно не станем, поскольку они, повторимся, достаточно профессиональны, и свою информационную составляющую черпали из многочисленных публикаций в американской научной прессе. В отечественных же средствах массовой информации за период 1975 – 1981 гг. найдется едва ли более десятка мелких сообщений, посвященных подготовке к испытаниям МТКК и основанных на информации ТАСС.

Например, сообщение ТАСС от 25 февраля 1976 года, опубликованное в центральной печати СССР, информировало, что Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства (НАСА США) объявило составы первых двух экипажей астронавтов для проведения в 1977 году испытаний космического челночного корабля; это – ранее принимавший участие в полетах астронавт Фред Хейс и три новичка – Чарльз Фуллертон, Джо Энгл и Ричард Трулли [2].

Сообщение ТАСС, датированное 13 августа 1977 года, содержало информацию о летных испытаниях орбитальной ступени МТКК «Space Shuttle», которую пилотировали уже упомянутые Ф. Хейс и Ч. Фуллертон. Ступень с экипажем была размещена на фюзеляже самолета «Боинг-747», который поднял ее в воздух. На высоте около 7 км ступень отделилась от самолета и совершила автономный полет продолжительностью около пяти минут, который завершился посадкой на полосу, выложенную по дну высохшего озера. Было указано, что первый космический полет по программе «Space Shuttle» должен состояться в начале 1979 года [3].

Понять из данного текста, что же на самом деле происходило при испытаниях, довольно трудно, если не знать, как в реальности выглядит орбитальная ступень корабля. Рядовой читатель оказался именно в таком положении, читатель интересующийся – мог вспомнить схематическое изображение, в 1975 году, появившееся в журнале «Техника – молодежи», а читатель более пытливый – обнаружить фотографии испытаний, распространявшиеся по всему миру агентством United Press International, на страницах иллюстрированных польских журналов, свободно продававшихся в Советском Союзе через агентство «Союзпечать». Стоит подчеркнуть: именно пытливый читатель, интересующийся ракетно-космической техникой.



Полет орбитальной ступени МТКК «Space Shuttle» на фюзеляже самолета «Boeing-747».

Фото из польской прессы 1970-х годов, свободно продававшейся в те времена в СССР

Сообщения ТАСС подобного содержания появлялись достаточно регулярно, но, отметим, не слишком часто. При этом обычно в таких сообщениях ведущей становилась тема милитаризации космоса и использования будущего транспортного корабля в военных целях.

Вот типичная в этом смысле фраза из сообщения ТАСС от 15 сентября 1979 года, в котором говорится о выделении дополнительных средств на реализацию программы «Space Shuttle»: «...По сообщениям журнала «Ю. С. Ньюс Анд Уолд Рипорт» и других органов американской печати, Пентагон планирует использовать корабль для запуска военных спутников и других военных целей» [4].

Подобная информация, с одной стороны, вполне соответствовала действительности, но с другой – и это существенное отличие от более ранних отечественных публикаций, посвященных американским программам «Аполлон» и «Скайлэб», – не давала точного представления о реальном состоянии дел и технических особенностях будущего проекта.

### Публикации, относящиеся к периоду первого полета МТКК

Наступил 1981 год, и многочисленные переносы старта, часть из которых даже никак не была отражена на страницах советских газет, остались позади. На апрель был назначен первый испытательный космический полет нового МТКК, и вот тут количество отечественных публикаций несколько возросло. Первому полету челнока «Колумбия» было посвящено не менее десяти публикаций в центральной прессе Советского Союза, другое дело, что в основном это были более или менее развернутые сообщения ТАСС. В рассматриваемый период – апрель 1981 года – не появилось ни одной газетной аналитической статьи, посвященной этому событию. Более того, почти не было авторских публикаций – большинство собственных корреспондентов едва ли не всех центральных отечественных газет промолчали (или не промолчали, но их материалы как авторские в номер не ставились – этого мы, скорее всего, не узнаем).

6 апреля 1981 года появилось первое сообщение ТАСС, непосредственно относящееся к запланированному полету [5]. Сообщалось, что первый испытательный полет МТКК по программе «Space Shuttle» намечен 10 апреля 1981 года, в космос должен отправиться первый из построенных «челноков» – корабль «Колумбия» – с экипажем в составе Джона Янга и Роберта Криппена, которого американские средства массовой информации называли «военным астронавтом». В сообщении были приведены слова Джеймса Ван Аллена (Университет штата Айова), что «...военное применение космического корабля многократного использования будет играть господствующую роль,

а его использование в гражданских целях будет делом второстепенным» [5].

Подчеркивалось, что несколько первых полетов будут посвящены военным экспериментам, например, испытаниям прицельного устройства для лазерного оружия. Отметим, что в сообщении ТАСС, помимо фамилий членов экипажа и информации о военном уклоне программы «Шаттл», имелась еще одна немаловажная деталь: было указано, что «...в ближайшие пять лет из 68 запланированных полетов космических кораблей программы «Шаттл» по меньшей мере треть будет посвящена исключительно выполнению заказов Пентагона» [5].

Итак, 68 полетов по программе в течение «ближайших пяти лет». в среднем – 13 полетов в год, полетов именно пилотируемых. Цифра эта – совершенно удивительная, ведь к тому моменту, когда «Колумбия» готовилась к своему первому старту, в космос побывало порядка 80 пилотируемых космических кораблей двух стран, СССР и США. За двадцать лет в среднем – 4 корабля в год. Соотношение – 13 к 4, явный признак, что речь идет о начале совершенно нового этапа освоения космического пространства, о новом техническом средстве, которое должно предоставить такую возможность. Попробуем разобраться, как отечественная пресса откликнулась на этот факт.

Следующее опубликованное сообщение ТАСС датировано 10 апреля 1981 года, и в нем говорится о переносе старта до воскресенья, 12 апреля 1981 года, в связи «с серьезными техническими проблемами». Подчеркивалось, что неполадки были обнаружены всего за четверть часа до намеченного времени пуска, и к этому времени экипаж провел в кабине уже 6 часов [6].

Некоторые – достаточно скромные – подробности того, что происходит на мысе Канаверал, можно было найти в сообщении ТАСС от 11 апреля 1981 года: «...телевизионная компания Си-би-эс обращает внимание на то, что впервые в истории исследования космического пространства астронавты должны были стартовать на корабле, не прошедшем испытаний в беспилотном варианте» [7].

Сутки спустя, 12 апреля 1981 года, запуск «Колумбии» все же состоялся. И что же сообщили советские печатные СМИ о старте первого МТКК, который действительно открывал новую эпоху в истории освоения космического пространства?

«...С космодрома на мысе Канаверал (штат Флорида) после многочисленных отсрочек осуществлен запуск космического ко-

рабля многократного использования «Колумбия», созданного по программе «Шаттл». Находящиеся на борту астронавты Джон Янг и Роберт Криппен должны совершить на нем 36 витков вокруг Земли и после почти 55-часового пребывания в космосе произвести посадку на военно-воздушной базе Эдвардс (штат Калифорния)» [8].

Все, содержательная информация об испытательном полете закончилась. Далее в сообщении ТАСС следует краткая история программы «Шаттл», подаваемая с мощным акцентом на военное использование ее результатов: «...Пентагон также рассчитывает использовать челночные корабли для регулярного вывода в космос спутников-шпионов и другого тяжелого военного оборудования. Именно по настоянию министерства обороны, сообщила компания Эй-би-си, грузоподъемность корабля увеличена до 30 тонн...» [8].

К сожалению, никаких новых технических подробностей в публикациях отечественной прессы мы не находим, разве что впервые в СМИ появилась реальная грузоподъемность МТКК (30 т), уточненное число полетов по программе «Space Shuttle» – «...113 полетов по программе Пентагона» – и упоминание, что «...в настоящее время в стадии строительства находятся еще по меньшей мере три корабля по программе “Шаттл”» [8].

Если предположить, что соотношение военных и гражданских полетов в сообщении от 6 апреля 1981 года было указано правильно, то оказывается, что за десятилетие «Шаттлам» было запланировано не менее 340 полетов. Цифра более чем внушительная и, кстати, существенно отличающаяся от ранее заявлявшегося коммерчески выгодного числа полетов МТКК в год.

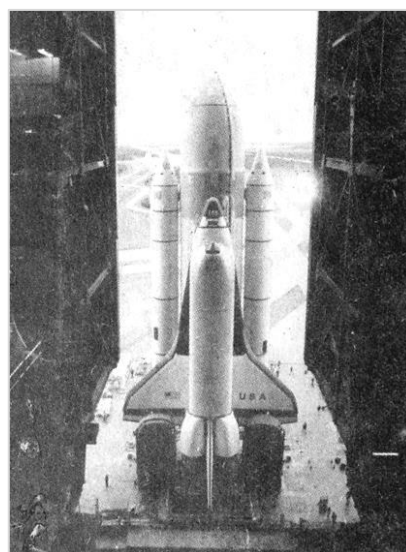
13 апреля 1981 года увидела свет первая и единственная заметка, подписанная собственным корреспондентом газеты «Правда» в Вашингтоне, короткая – всего 21 строчка в узкой газетной колонке. Действительно, единственная авторская газетная публикация, посвященная первому полету по программе «Шаттл», который начался 12 апреля 1981 года. Увы, при ближайшем рассмотрении выясняется, что она представляет собой почти дословный пересказ начальных абзацев процитированного нами сообщения ТАСС.

На следующий день общий стиль и структура сообщений ТАСС, посвященных первому полету МТКК, не изменились, основное место занимает многословная риторика по поводу военного использования космического пространства. Так, блок информации, опубликованный в газете «Правда» под общим заголов-

ком «Угроза милитаризации космоса», включал сообщения об озабоченности, высказанной авторитетной общественной организацией «Врачи в борьбе за социальную ответственность», главой шведской делегации в Комитете ООН по разоружению, кубинской газетой «Грабахадорес» и английской «Санди телеграф».

Впрочем, первые два абзаца (из восьми) сообщения ТАСС содержали также краткую информацию о событиях, происходящих на орбите. Здесь рассказ о том, что при старте отвалилось 15 плиток теплозащиты, размещенной в хвостовой части на обтекателях двигателя маневрирования орбитальной ступени (мнение НАСА – «не существенная проблема»), о небольших сбоях в работе ряда приборов. И, как итог испытаний, информация о назначенной на 14 апреля (около 22 часов 30 минут по московскому времени) «...на дне высохшего озера в районе базы ВВС Эндрус» [9].

Отметим, что в отечественных газетах так и не появилось ни одной фотографии, посвященной полету, отсутствовали даже портреты астронавтов или традиционные снимки экипажа, направляющегося на стартовую площадку. И это при том, что в апреле 1981 года в тех же киосках «Союзпечати» рядом с советскими газетами «Известия» и «Правда» лежала и французская «L'Humanite» (кстати, центральный орган печати Компартии Франции), и канадская «Canadian Tribune», в которых на первых страницах публиковались фотографии: экипаж в скафандрах, «Колумбия» на стартовой позиции, участки двигательной гондолы с отвалившимися плитками.



«Колумбия» перед вывозом на стартовую позицию. Фото из газеты «L'Humanite». 11 апреля 1981 года



Астронавты Роберт Криппен и Джон Янг сейчас взойдут на борт МТКК «Колумбия». Фото из газеты «Canadian Tribune». 12 апреля 1981 года

Кстати, эти официально распространявшиеся фотографии МТКК, обошедшие мировую печать (кроме советских СМИ того периода), были выполнены таким образом, что давали возможность достаточно точно определить все основные габаритные размеры и самого корабля, и его носителя.

Очередное сообщение ТАСС было датировано 14 апреля 1981 года и посвящалось успешному завершению полета «Колумбии» [10]. Кроме констатации этого факта, дальнейший текст, к сожалению, соответствовал законам идеологического противостояния времен «холодной войны»: угроза милитаризации космоса и «происки Пентагона».



МТКК «Колумбия» на орбите. Астронавты Роберт Криппен и Джон Янг в кабине корабля. Фото из газеты «L'Umanite». 14 апреля 1981 года

А вот следующее по времени сообщение ТАСС от 15 апреля 1981 года оказалось самым содержательным с точки зрения новой инфор-

мации о технических особенностях МТКК. Правда, и здесь нашлось место рассказу о военном назначении программы «Шаттл», но, по крайней мере, баланс между технической и политической составляющими информации был соблюден.

Отмечалось, что потребуется порядка 7 – 12 суток для доставки МТКК из Калифорнии, где на дне не высохшего озера состоялась посадка, на мыс Канаверал, при этом орбитальная ступень будет размещена на фюзеляже специального самолета. Никаких существенных повреждений первичный осмотр ступени не выявил, кроме утери упомянутых 15 плиток теплозащиты [11].



МТКК «Колумбия» совершил посадку на дне высохшего озера. Фото из газеты «L'Umanite». 15 апреля 1981 года

Последнее по времени сообщение ТАСС, относящееся к первому полету «Колумбии», появилось 20 апреля 1981 года, имело многозначительный заголовок «НАСА оттирают на задний план» [12]. И снова текст носит исключительно идеологический характер, многократно подчеркивая военные цели программы «Space Shuttle». И больше ни одного сообщения ТАСС, ни одной авторской статьи, ни одного аналитического материала. Словно ничего не произошло, кроме очередного «витка гонки вооружений в космосе».

Как бы «за кадром» остался тот факт, что впервые в истории космических исследований в космосе побывал принципиально новый пилотируемый аппарат, именно пилотируемый, поскольку, как нам теперь известно из других источников, на этапе спуска с орбиты и полета в атмосфере по направлению к посадочной полосе в управлении кораблем предусмотрено активное участие пилота. К сожалению, этого из статей в отечественных СМИ времен первого испытательного полета МТКК читатель узнать не мог.

Впрочем, кое-что о технической стороне дела можно было узнать из еще одной публикации. Это была подборка переводных материалов из газеты «Нью-Йорк таймс», появившаяся в еженедельнике «За рубежом» в конце апреля 1981 года [13].

Во-первых, это сведения о габаритах корабля: «...Имея длину 122 фута (фут = 30,5 см) и размах крыльев 178 футов, этот корабль по размерам приблизительно равен пассажирскому самолету «ДС-9». С экипажем из двух пилотов и трех инженеров он может оставаться в космосе в течение недели, а то и больше» [13].

Во-вторых, это перечень мероприятий в рамках программы «Шаттл», планируемых на ближайшее к моменту публикации время: строительство в штате Колорадо космический центр стоимостью \$450 млн. для управления будущими полетами челночных кораблей и спутников военного назначения; проведение масштабных – до \$500 млн. – научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по программе МТКК; сооружение в Калифорнии на базе ВВС Ванденберг базы-дублера для челночного корабля [13].

И вот это действительно все. Больше публикаций в отечественных печатных СМИ, посвященных первому полету «Шаттла», не было.

### **Инженерно-технический анализ материалов, опубликованных в 1981 году**

Обобщив все изложенное выше, можно сделать ряд выводов о качестве публикаций отечественных средств массовой информации, посвященных первому испытательному полету по программе «Шаттл». Приведенный нами фактический материал позволяет, помимо прочего, установить реальную ценность технической информации по МТКК, содержащейся в публикациях отечественной прессы 1981 года:

- общее число публикаций в отечественных печатных СМИ, посвященных началу нового этапа освоения космического пространства, чрезвычайно мало, особенно в сравнении с материалами о программах «Аполлон» или «Скайлэб»;

- практически все материалы в том или ином роде являлись прямой публикацией или пересказом официальных сообщений ТАСС; они содержали оценку событий в основном с политической и даже скорее идеологической точки зрения, а не рассказ о событийном или техническом аспекте испытательного полета;

- основной упор во всех публикациях был сделан на подчеркивание военного назначения нового космического корабля и опасности милитаризации космоса;

- техническая информация во всех этих материалах присутствовала не напрямую, а косвенно, опосредованно, поэтому для ее выделения необходимо внимательное чтение и тщательный анализ текста;

- практически отсутствовала информация о технических основах реализации многофазной схемы полета, в особенности – о конструкции средства выведения орбитальной ступени.

При этом даже обычный читатель, не специалист, мог извлечь из этих разрозненных публикаций много интересных фактов.

Во-первых, это действительно твердое убеждение большинства авторов публикаций в том, что программа «Шаттл» имеет сугубо военное приращение. Это верно только отчасти – это показала дальнейшая история полетов по программе, в ходе которой было выполнено немало серьезных научных исследований, в том числе, и в интересах фундаментальных наук.

Во-вторых, отечественный читатель получил информацию, что специалисты НАСА сделали вывод: первый испытательный полет МТКК прошел в целом успешно.

Во-третьих, анализ всех официальных отечественных публикаций в СМИ позволяет составить некоторое представление о конструктивных особенностях и технических характеристиках МТКК, а именно:

- челночный корабль представляет собой космический летательный аппарат многофазового использования, который запускается «наподобие ракеты, а приземляется, как самолет»;

- поскольку в прессе упоминается «орбитальная ступень», можно сделать вывод, что в структуре МТКК существует и другая ступень, которая обеспечивает вывод упомянутой орбитальной в космос;

- компоновка МТКК – двухступенчатая, с параллельным расположением ступеней;

- многофазовость использования МТКК по оценкам американских специалистов должна уменьшить стоимость выведения полезного груза на орбиту;

- орбитальная ступень выполнена по самолетной схеме, общая длина корпуса составляет примерно 37 м, размах консолей крыла достигает 55 м, а выводимый на орбиту полезный груз – около 30 т;

- орбитальная ступень оснащена двигателями маневрирования, размещенными в хвостовой части;

- внешняя поверхность корпуса орбитальной ступени покрыта теплозащитными плитками, при этом температура поверхности в ходе полета контролируется специальными датчиками;

- автономность полета орбитальной ступени может составлять от одной до нескольких недель;

- экипаж МТКК может достигать 5 человек (2 пилота и 3 инженера);

- посадка орбитальной ступени может осуществляться на нескольких посадочных полосах, специально оборудованных в различных районах США;

- в отечественной прессе была обнародована информация, что планируется еще три подобных испытания, после чего в строй должны вступить еще три МТКК (всего, таким образом, их будет четыре), которые будут совершать регулярные полеты, в среднем их число может лежать в интервале от 10 до 30 в год.

В заключение сделаем общий вывод о возможности получения достоверной технической информации по МТКК «Space Shuttle» из публикаций отечественной прессы того периода.

В свете приведенных нами данных этот вывод может показаться неожиданным, что, впрочем, еще раз показывает: идеологическая окраска текстов в отечественных СМИ далеко не всегда мешала получению сведений технического характера.

Итак, сравнение технических особенностей и характеристик МТКК, полученных в результате анализа текстов, опубликованных в советской прессе, и реальных параметров корабля (представленных позднее в специальных научно-технических изданиях, включая общедоступные отечественные и зарубежные; см., например, [14 – 20]), показывает, что основные технические характеристики аппарата вполне могли быть определены с достаточной степенью достоверности, за исключением, разве что, максимальной численности экипажа (в реальности – 7 человек). И это, несомненно, приемлемый результат для данных, полученных путем анализа публикаций средств массовой информации.

#### Библиографический список

1. Транспортный космический (ТАСС от 10.05.1971) // Смена (Ленинград). 1971, 11 мая.

2. ТАСС от 25.02.1976 // Известия. 1976, 26 февр.  
3. Испытания «Шатгла» (13.08.1977) // Правда. 1977, 14 авг.

4. Выделены дополнительные средства (ТАСС от 15.09.1979) // Правда. 1979, 16 сент.

5. «Колумбия» готовится к запуску (ТАСС от 06.04.1981). // Правда. 1981, 7 апр.

6. Запуск отложен (ТАСС от 10.04.1981) // Правда. 1981, 11 апр.

7. Неполладки с «Колумбией» (ТАСС от 11.04.1981) // Правда. 1981, 12 апр.

8. Запуск с мыса Канаверал (ТАСС от 12.04.1981) // Известия. 1981, 13 апр.

9. Угроза милитаризации космоса (ТАСС от 13.04.1981) // Правда. 1981, 14 апр.

10. Полет «Колумбии» завершен (ТАСС от 14.04.1981) // Правда. 1981, 15 апр.

11. «Колумбия» приземлилась (ТАСС от 15.04.1981) // Правда. 1981, 16 апр.

12. НАСА оттирают на задний план (ТАСС от 20.04.1981) // Правда. 1981, 21 апр.

13. Шаг к «холодной войне» в космосе // За рубежом. 1981. № 15.

14. *Nowicki Jacek, Ziecina Krzysztof.* Samolety kosmiczne. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1989. 288 s.

15. *Арунова О. В., Охочинский Д. М., Охочинский М. Н.* Частично-многозарядные ракеты-носители. Ч. 1. История и конструкции / под ред. М. Н. Охочинского. СПб.: Изд-во БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова, 2023. 136 с.

16. История разработки многозарядовой транспортно-космической системы (МТКС) «Спейс Шаттл». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.buran.ru/hm/shuttle.htm> – дата обращения 30 января 2026 года.

17. Как провалилась программа «Space Shuttle» // Научно-популярный портал «Нечто». [Электронный ресурс]. URL: <http://nechtoportal.ru/tehnika-2> – дата обращения 30 января 2026 года.

18. *Claude Lafleur.* U.S. Piloted Programs Costs // Spacecraft Encyclopedia. [Электронный ресурс]. URL: <http://claudelafleur.qc.ca/Programcosts.html> – дата обращения 30 января 2026 года.

19. Historic American Engineering Recorder: Space Shuttle // National Aeronautics and Space Administration NASA Official: Brian Dunbar. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.HACA.gov/sites/default/files/files/Stack\\_Assembly\\_Drawings.pdf](https://www.HACA.gov/sites/default/files/files/Stack_Assembly_Drawings.pdf) – дата обращения 30 января 2026 года.

20. *Terry Dunn.* The Space Shuttle's Controversial Launch Abort Plan, Tested. Feb. 26, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tested.com/science/space/460233-space-shuttles-controversial-launch-abort-plan> – дата обращения 30 января 2026 года.

Дата поступления: 12.02.2026  
Решение о публикации: 26.02.2026

**ИСТОРИЯ ВОПЛОЩЕНИЯ «ПРИНЦИПА LEGO»  
В АВИАЦИИ – РАЗРАБОТКА САМОЛЕТА ЩЕ-2.  
К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ СОЗДАТЕЛЯ  
АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ  
А. Я.ЩЕРБАКОВА**

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

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

*В статье прослежены отдельные моменты профессиональной биографии практически забытого создателя отечественной авиационной и ракетной техники Алексея Яковлевича Щербакова. Близкого соратника таких выдающихся инженеров XX века, как основоположник советского пассажирского самолетостроения К. А. Калинин, выдающийся конструктор авиационной и ракетной техники С. А. Лавочкин, основатель практической космонавтики С. П. Королёв. Анализируются проекты А. Я. Щербакова, демонстрировавшие высокий изобретательский уровень советской инженерной школы и, в значительной части, опередившие свое время на десятилетия.*

**Ключевые слова:** Александр Яковлевич Щербаков, авиационное строительство, самолет Ще-2, «принцип Lego», ракетостроение, К. А. Калинин, С. А. Лавочкин, С. П. Королёв.

**Для цитирования:** Григорьев М. Н. История воплощения «принципа Lego» в авиации – разработка самолета Ще-2. К 125-летию со дня рождения создателя авиационной и ракетной техники А. Я. Щербакова // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 39 – 53.

**THE HISTORY OF THE IMPLEMENTATION OF THE «LEGO PRINCIPLE»  
IN AVIATION IS THE DEVELOPMENT OF THE SHCHE–2 AIRCRAFT.  
ON THE 125TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF THE CREATOR OF AVIATION  
AND ROCKET TECHNOLOGY A. YA. SHCHERBAKOV**

**M. N. Grigoriev**

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

**Abstract:** *The article traces individual moments of the professional biography of the almost famous creator of Russian aviation and rocket technology, Alexei Yakovlevich Shcherbakov. He was a close associate of such outstanding engineers of the 20th century as K. A. Kalinin, the founder of the Soviet passenger aircraft industry, S. A. Lavochkin, the outstanding designer of aviation and rocket technology, and S. P. Korolev, the founder of practical cosmonautics. A. Ya. Shcherbakov projects are analyzed, which demonstrate the high inventive level of the Soviet engineering school and, to a large extent, were decades ahead of their time.*

**Keywords:** *Alexander Yakovlevich Shcherbakov, aircraft engineering, Shche-2 aircraft, the «Lego principle», rocket engineering, K. A. Kalinin, S. A. Lavochkin, S. P. Korolev.*

**For citation:** Grigoriev M. N. The history of the implementation of the «Lego principle» in aviation is the development of the Shche–2 aircraft. On the 125-th anniversary of the birth of the creator of aviation and rocket technology A. Ya. Shcherbakov // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 39 – 53.

В современном понимании «принцип Lego» – это использование наборов деталей для сборки разнообразных предметов. Применительно к детским игрушкам в 1949 году рассматриваемым вопросом стала заниматься датская корпорация Lego Group, которая весьма преуспела в этом к настоящему времени. Так, по данным на март 2025 года, в предшествующем году ее годовая выручка составила \$10,9 млрд, увеличившись на 13% по сравнению с 2023 гоом, чистая прибыль, соответственно – \$2 млрд, и 5%.

Технические возможности наборов характеризует следующий факт. В мае 2025 года из Lego в рекламных целях собрали 10 полноразмерных «болидов» для «Формулы-1», причем действующие пилоты этих соревнований прокатились на них перед Гран-при Майами.

Вместе с тем, среди историков техники и в нашей стране, и за рубежом не принято обращать внимание, что впервые в мире концептуально «принцип Lego» был использован в СССР при конструировании ныне почти забытого сегодня легкого универсального транспортного самолета ТС-1. В последствие названного Ще-2 по фамилии его главного конструктора **Алексея Яковлевича Щербакова** (23.03.1901 – 07.03.1978).

Создание этого летательного аппарата (ЛА) представляет собой довольно редкий удачный пример инициативной реакции творческой личности на логистические проблемы Великой Отечественной войны. Масштабные военные действия, которые развернулись на фронтах, особенно остро поставили вопросы оперативного войскового ремонта авиационной техники. Для этого была нужна поставка необходимых заменяемых частей самолетов, вместо поврежденных, поскольку их ремонт в полевых условиях не всегда был возможен или целесообразен, особенно это касалось двигателей.

Создать на фронтовых аэродромах необходимые запасы комплектующих было трудно из-за постоянного их дефицита в производстве, а также частого перемещения авиационных формирований. Поставки из тыла автомобильным и/или железнодорожным транспортом были не надежны и требовали много времени.

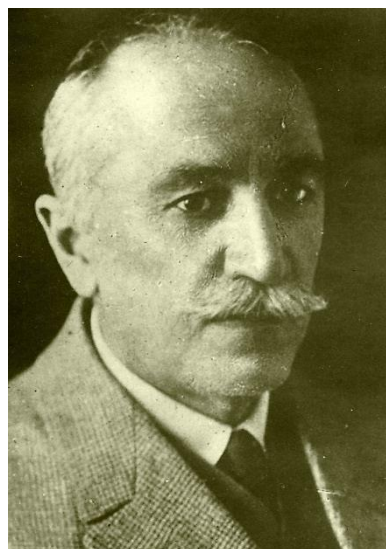
Отечественные цельнометаллические транспортные самолеты Ли-2 [1], равно как и их зарубежные аналоги С-47 были дороги, предназначались для решения стратегических задач и выделялись для малотоннажных локальных перевозок крайне неохотно. Их мощные двигатели потребляли много дефицитного авиационного бензина, который в стране был строго лимитирован.

Крылья истребителей подчас возили, закрепив их снаружи под нижними плоскостями одномоторных бипланов – разведчиков и бомбардировщиков Р-5. Такие полеты были по плечу только весьма квалифицированным пилотам, которых не хватало. Да и сами Р-5 использовались ночью по своему прямому назначению всю первую половину войны и несли существенные потери, которые не восполнялись, поскольку машину сняли с производства за несколько лет до начала войны. Кроме того, запасные авиадвигатели не удавалось безопасно закрепить под фюзеляжем Р-5 для перевозки.

Таким образом, в СССР понимали достоинство для авиаремонта метода, в последствие названного японцами «*just-in-time, JIT*» – *точно в срок*, но не имели технических возможностей для его реализации. В инициативном порядке за решение проблемы взялся авиационный инженер, ракетостроитель, соратник С. П. Королёва Алексей Яковлевич Щербаков, к сожалению, сегодня основательно забытый.

Выпускник гимназии А. Я. Щербаков, начал свой трудовой путь во время Гражданской войны на Украине в качестве электромонтера. Весной 1920 года был призван в ряды РККА, а летом 1922 года демобилизован.

Алексей захотел продолжить образование и, как демобилизованный красноармеец, сразу поступил учиться на механический факультет Харьковского технологического института (ХТИ). По окончании авиационного отделения механического факультета, открытого 4 августа 1923 года, он летом 1929 года получил специальность «инженер-механик конструктор по самолетостроению».



Источник: [https://arran.ru/exposition14\\_1](https://arran.ru/exposition14_1).  
Фото АРАН. Р-IV. Оп. 14А. Д. 3. С.202.

Рис.1. Проскура Георгий Федорович (1876 – 1958)

Деканом механического факультета ХТИ в ту пору стал ученик Н. Е. Жуковского Георгий Федорович Проскура (рис.1), организовавший еще весной 1910 года в научно-техническом обществе ХТИ аэросекцию. Под его руководством к весне 1924 года студенты построили 3 планера для участия во Всесоюзных планерных соревнованиях в Коктебеле. Он создал Харьковскую реактивную группу: первая на Украине студенческая группа по исследованию проблем реактивного полета была организована на авиационном отделении ХТИ в 1926 году под руководством студента третьего курса А. Я. Щербакова (рис. 2) [2].



Источник: [https://arran.ru/exposition14\\_1](https://arran.ru/exposition14_1).  
Фото АРАН. Р-IV. Оп. 14А. Д. 3. Л.204

Рис. 2. Щербаков Алексей Яковлевич (1901 – 1978).  
На фото он – студент последнего курса ХТИ, а уже через три года – сотрудник главного конструктора ХАЗ К. А. Калинина

В этот период Алексей уже вел переписку с основоположником теоретической космонавтики К. Э. Циолковским. На факультете Щербаков познакомился с будущим Героем Социалистического Труда, Лауреатом Ленинской премии, шести Сталинских премий выдающимся советским авиаконструктором Михаилом Иосифовичем Гуревичем (рис. 3). Михаил завершал в ХТИ получение своего высшего инженерного образования, начатое в Национальной школе авионавтики Тулузы, основанной летом 1909 года и ставшей первым в мире гражданским техническим авиационным вузом. Там его сокурсником оказался будущий знаменитый французский авиаконструктор Марсель Блох (Дассо).

В ХТИ А. Я. Щербаков встречался с очаровательной девушкой, первый раз в жизни поднявшейся в воздух на спине своего отца, бу-

дучи трех лет от рода – Валентиной Гризодубовой, будущей прославленной летчицей, единственной женщиной, удостоенной званий Героя Советского Союза и Героя Социалистического Труда. Она в дальнейшем сделала много полезного для энтузиастов нашей авиации и космонавтики. Кстати, Валентина Степановна в ту пору одновременно училась как в ХТИ, так и Харьковской консерватории по классу фортепиано.



Источник: <https://stuki-druki.com/authors/gurevich-mihail-iosifovich.php>

Рис. 3. Гуревич Михаил Иосифович (1892 – 1976).  
На фото он – студент последнего курса ХТИ

Развитию промышленности на Украине советское правительство уделяло большое внимание, поэтому уже в 1926 году на базе харьковских авиамастерских создается авиазавод, будущий ХАЗ. Профильных специалистов в Харькове не хватает, поэтому директор и главный конструктор завода К. А. Калинин широко привлекает студентов ХТИ. Щербаков начинает там работать с конца 1926 года, за три года до получения диплома.

В течение 9 лет он проходит путь от чертежника до заместителя главного конструктора. В это время на заводе были выпущены первые в СССР серийные пассажирские самолеты К-2, К-3, К-4, К-5. Последний, самый массовый тип предвоенных лет – в количестве всего 296 шт. [3]. Щербакову довелось в 1932 году стать начальником строительства самого большого в мире на тот период самолета К-7. В те годы на ХАЗ при деятельном участии А. Я. Щербакова была организована инициативная группа по исследованию реактивных аппаратов.

В июле 1934 года по решению правительства ХАЗ с тематики опытного и серийного гражданского самолетостроения репрофили-

ровали на военную продукцию, и переименовали в завод № 135.

В 1935 году бывшее КБ ХАЗ под руководством К. А. Калинина переводится в Воронеж, где создается ОКБ-18 для перспективных разработок. Там А. Я. Щербаков возглавил бригаду, которая занималась высотными полетами, затем преобразованную в августе 1935 года в Отдел специальных конструкций (ОСК) и переведенную в Москву на Государственный авиазавод № 1, бывший «Дукс».

Надо заметить, что впервые главные аспекты использования летательных аппаратов тяжелее воздуха для полетов в стратосферу были рассмотрены на апрельской конференции АН СССР 1934 года, которая проходила в Ленинграде под председательством академика С. И. Вавилова. На конференции были заслушаны доклады С. П. Королёва, М. К. Тихонравова, Ю. А. Победоносцева, касающиеся этой проблемы [5].

Весной 1935 года А. Я. Щербаков предложил идею покорения стратосферы с помощью буксировки самолетом последовательно соединенных планеров, занимающих друг относи-

тельно друга оптимальную для этого высоту. Так снималась проблема высотности авиационных двигателей той поры.

ОСК должен был решить комплекс очень сложных задач: освоить методику и технику буксировочных полетов с большим превышением планера (планеров) над самолетом, создать герметичную кабину (ГК) и установить ее вначале на планер, а затем и на самолет, вести работы по турбокомпрессорным установкам, позволяющим поднять высоту полета самолета-буксировщика, установить на самый верхний планер ПВРД или ЖРД, который должен был запускаться после отцепки планера на максимальной высоте для достижения еще больших высот и скоростей, разрабатывать и применять ПВРД для установки их на планеры и самолеты, создать проект истребителя высотно-скоростного (ИВС).

Обратим внимание, что в ту пору аббревиатура ИВС однозначно воспринималась как Иосиф Виссарионович Сталин. Надо быть смелым человеком, чтобы так назвать свой весьма рискованный проект.



Источник: <https://www.airwar.ru/image/idop/glider/g9/g9-1.jpg>

Рис. 4. Планер Г-9 конструкции В. К. Грибовского строился серийно. Размах крыла – 12.1 м, длина – 5.7 м, высота – 1.45 м, площадь крыла – 13 м<sup>2</sup>, максимальная взлетная масса – 230 кг, аэродинамическое качество – 17.5. На буксире, представлявшем собой стальную проволоку диаметром 0,2 мм длиной до 7000 м, поднимался за самолетом на высоту более 12 км. На Г-9 установили рекорд длительности полета – 35 ч 11 мин., на нем в течение 5 ч выполнили 300 петель Нестерова; летчик С. Н. Анохин [6] летал на буксире в перевернутом положении

В результате многочисленных экспериментов сотрудникам ОСК удалось поднять 30 июня 1937 года лучший советский планер довоенной поры Г-9 (рис. 4) конструкции В. К. Грибовского на высоту – 12105 м (рис. 5).

Ими были разработаны ГК для истребителей И-15бис, И-153 (рис. 6), И-16, бомбардировщика ДБ-3.

В 1937 году начались ОКР по созданию ракет с ПВРД. На их основе в августе 1939 года были спроектированы и изготовлены первые образцы авиационных ПВРД, так называемых

дополнительных моторов ДМ-1, для истребителей И-15-бис.

Летные испытания самолета И-15-бис с двумя ПВРД, установленными под нижними плоскостями самолета в качестве дополнительных моторов, начались в декабре 1939 года, и считаются первыми в мире полетами на самолете с прямоточными воздушно-реактивными двигателями [7].

В 1939 году А. Я. Щербакова назначили заместителем главного конструктора КБ-29 В. А. Чижевского. КБ было дислоцировано в Подлип-

ках, впоследствии, Калининград Московской области, ныне – город Королёв.



Источник: <https://avia-n-aero.ru/read/ayaScheOSK/sche-5.jpg>

Рис. 5. Экипаж воздушного поезда (слева направо): пилот планера К. А. Венслав, сцепщик Г. И. Рогатнев, инженер-конструктор А. Я. Щербаков, пилот самолета М. В. Давыдов, сцепщик А. А. Майер. Пилот К. А. Венслав вынимает из кабины контрольный барограф



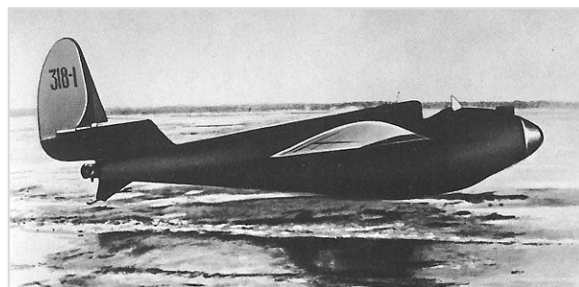
Источник: <http://yubik.net.ru/blog/2018-01-28-1075>

Рис. 6. И-153ГК «Чайка» с герметичной кабиной конструкции А. Щербакова при испытаниях на Центральном испытательном аэродроме им. Л. М. Кагановича в Подлипках летом 1940 года. На основном рисунке фонарь кабины закрыт, на врезке – открыт

5 марта 1940 года на базе КБ-29 был организован завод опытного самолетостроения – завод № 289, который стал в дальнейшем собственной производственной базой КБ П. О. Сухова.

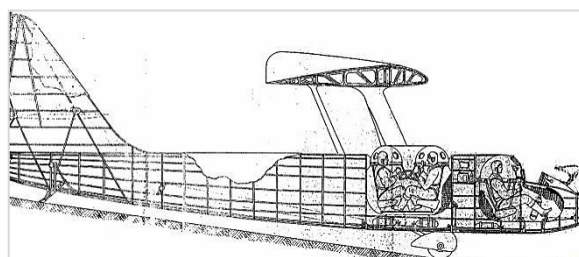
В Подлипках под руководством А. Я. Щербакова был доработан, а затем испытан в полете с действующим ЖРД ракетоплан РП-318-1 конструкции С. П. Королёва (рис. 7), созданный на базе планера СК-9, спроектированного С.П. Королёвым в 1935 году. Также был разработан трехместный (пилот и два исследователя) стратопланер – полутороплан СП-1 с двумя герметичными кабинами (рис. 8)

Надо заметить, что А. Я. Щербаков и С. П. Королёв познакомились еще на первых в стране планерных соревнованиях в Коктебеле и много лет после этого сотрудничали.



Источник: <https://epizodsspace.airbase.ru/bibl/glushko/razv/01e.html>

Рис. 7. Ракетоплан РП-318-1. Длина – 7,9 м, размах крыльев – 17 м, стартовая масса – 657 кг, суммарная масса азотной кислоты и керосина – 75 кг, расчетная скорость полета – до 270 км/час.



Источник: <https://aviamirinfo.ru/stratoplaner-sp-1/>

Рис.8. Компоночный чертеж стратопланера СП-1, выполненного по схеме полутороплана: размах верхнего крыла – 28 м, нижнего – 12,9 м, длина – 11,6 м, высота – 3,2 м. Летные испытания СП-1 проходили на Центральном испытательном аэродроме им. Л. М. Кагановича в Подлипках с июня по 1 августа 1939 года, когда планер был разбит

Ракетоплан Королёва был оснащен ЖРД ОРМ-65 тягой 175 кгс разработки В. П. Глушко. В 1937 – 1938 гг. прошел 30 огневых наземных испытаний. Однако в марте 1938 г. В. П. Глушко арестовали, это послужило основанием для прекращения доводки ОРМ-65. 27 июня 1938 года репрессировали С. П. Королёва, а 14 июля 1938 года был подписан акт о консервации его ракетоплана.

Немалых трудов стоило А. Я. Щербакову возобновить работы по ракетоплану С. П. Королёва. Так, пришлось отказаться от «вредительского» ОРМ-65 В. П. Глушко и установить схожий с ним РДА-1-150 конструкции Л. С. Душкина.

Надо заметить, что будущий выдающийся конструктор двигателей Л. С. Душкин отличался высокой политической активностью в 1930-е годы, и сыграл трагическую роль в судьбе В. П. Глушко и Г. Э. Лангемака [8]. В частности, он первый сообщил, что коллеги в своей книге «Ракеты, их устройство и применение» разгласили закрытые сведения, не забыв отметить, что В. П. Глушко в 1937 – 1938 гг. не платил членские взносы в профсоюз 7 месяцев подряд.

Анализируя ситуацию по существу, констатируем, что Душкин, в отличие от Глушко, в своем двигателе тогда использовал ряд прогрессивных решений, так для внешнего охлаждения камеры сгорания (КС) своего ЖРД действовал как горючее, так и окислитель. Эта схема ныне стала классической. Также он применил ступенчатый запуск, когда сначала воспламеняется незначительное количество горючего, а потом в образовавшийся факел поступает основной расход компонентов.

С учетом отмеченных изменений А. Я. Щербаков перекомпоновал двигательный отсек ракетоплана, а также смонтировал пневмосистему дистанционного управления пусковым краном и краном сброса давления. По его чертежам изготовили обтекатель для нового двигателя и зимнюю лыжу.

После контрольных испытаний ЛА на земле 28 февраля 1940 года состоялся исторический полет. Летчик Н. Д. Фиксон пилотировал самолет-буксировщик П-5, в задней его кабине находились А. Я. Щербаков, который управлял ледбедкой, и специалист по двигателям А. В. Пало, наблюдавший за работой ЖРД. Летчик-испытатель В. П. Федоров управлял РП-318-1.

В результате ракетоплан РП-318-1 стал первым в нашей стране пилотируемым ЛА, использующим реактивную тягу ЖРД. Взлет осуществлялся с помощью самолета-буксировщика, что явилось прообразом технологии «воздушно-го старта».

Информацией о достигнутых успехах А. Я. Щербаков поделился с В. С. Гризодубовой. К рассматриваемому моменту очаровательная пианистка стала знаменитой летчицей, Героем Советского Союза, имеющей доступ в кабинеты первых лиц.

Удивительной особенностью этой непростой женщины была готовность в суровое время помогать людям. Опираясь на поддержку знаменитого летчика М. М. Громова [6] и первого заместителя наркома НКВД – начальника ГУГБ В. Н. Меркулова, не чуждого инженерной деятельности и науке [9], ей удалось облегчить участь С. П. Королёва, организовав его многоходовый перевод из колымского Севвостлага в московское ЦКБ-29 при НКВД.

Там он первое время работал ассистентом Л. С. Термена и занимался разработкой управляемых по радио БЛА. А затем под руководством А. Н. Туполева – крылом бомбардировщика Ту-2. Говоря простым языком, так им удалось спасти жизнь С. П. Королёву.

Крупным достижением А. Я. Щербакова в предвоенный период стало одобрение 29 сентября 1940 года проекта ИВС. Советским кон-

структорам удалось творчески переосмыслить схему американца Роберта Вудса из Bell Aircraft, которая предусматривала размещение ДВС за кабиной пилота возле центра тяжести самолета и применение длинного промежуточного вал, соединяющего воздушный винт в носовой части с двигателем. Наш ИВС в хвостовой части имел дополнительный ПВРД, воздух для которого поступал через подфюзеляжный радиатор охлаждения ДВС. Для ПВРД использовался бензин из основной топливной системы. Кабина пилота была выполнена герметичной.

А. Я. Щербаков, учитывая, что освоение отечественных ДВС часто отстает от плановых сроков [10], предложил облегченный вариант ИВС с одним ПВРД. В этом случае истребитель поднимался на большую высоту с помощью буксировки на длинном тросе и после отцепки развивал скорость, необходимую для устойчивой работы ПВРД в пикировании. События месяцев, предшествующих Великой Отечественной войне, не позволили осуществить проект ИВС в «металле».



Источник: сайт Музейный бессмертный полк

Рис. 9. А. Я. Щербаков на рабочем месте в первые годы Великой Отечественной войны

Война застала А. Я. Щербакова директором и по совместительству – главным конструктором АРЗ № 482 (рис. 9), созданного 24 марта 1941 на Ходынке и перемещенного во Владыкино на территорию завода №133. Там производился ремонт ЛА, а также выпускались подкрыльевые контейнеры к отечественным бипланам для перевозки небольших грузов и плоскостей истребителей. Таким образом, А. Я. Щербаков с первых недель войны увидел необходимость создания отечественного легкого универсального транспортного самолета.

Достаточно тривиальная задача мирных дней становилась сложнейшей в условиях тотальной войны и дефицита всех ресурсов.

Самолет требовалось создать быстро, опираясь на минимальное количество ИТР, с использованием максимально доступных материалов. Технологии его производства не должны были предусматривать использования уникального оборудования и высокой квалификации рабочих. Что касается летных характеристик, то самолет ориентировался на пилотов среднего уровня мастерства, который позволял бы им, тем не менее, совершать посадку на короткие ВПП.

Не малое значение имел минимальный расход дефицитного авиационного топлива. Не трудно увидеть, что требования к машине имели противоречивый характер, пришлось подойти к решению проблемы на изобретательском уровне. Прежде всего, использовать подход,

названный позже за рубежом «принципом Lego».

Для синтеза ТС-1 были найдены серийно отработанные на самолетах разных классов готовые узлы и агрегаты. Например, винтомоторную группу взяли от У-2, где двигатель М-11Д, представлял собой развитие старейшего отечественного ДВС для учебных самолетов, заднее колесо – от штурмовика Ил-2, амортизационные стойки шасси – от истребителя Ла-5, которые успешно поглощали удар при грубой посадке, носовая часть фюзеляжа – от транспортного самолета Ли-2, хвостовое оперение – от бомбардировщика Пе-2 и т. д. [11]. Все это было решено объединить в максимально простую конструкцию, основанную на широком использовании авиационной сосны, березовой фанеры, полотна. Металлические детали изготавливались из обычной стали.



Источник: [https://dzen.ru/a/X84zIK2q\\_QsQxO2I](https://dzen.ru/a/X84zIK2q_QsQxO2I)

Рис. 10. Легкий универсальный транспортный самолет ЩС-2.

Длина – 14,27 м, размах крыла – 20,48 м, высота – 3,80 м, площадь крыла – 63,90 м<sup>2</sup>, масса пустого – 2270 кг, нормальная взлетная масса – 3400 кг, максимальная взлётная масса – 3600 кг, максимальная скорость – 160 км/ч, крейсерская скорость – 140 км/ч. Несмотря на сравнительно малую скорость полета, большое внимание уделено снижению аэродинамического сопротивления движению. Обтекателями снабжены подкосы крыла, подкосы стоек шасси и сами стойки шасси, колеса. Кабина пилотов закрытая. Форма фюзеляжа предельно обтекаемая.

Все эти решения связаны с небольшой мощностью двигателей. Диссонансом выглядит отсутствие капотов двигателей. На это пошли для снижения расходов дефицитного дюрала

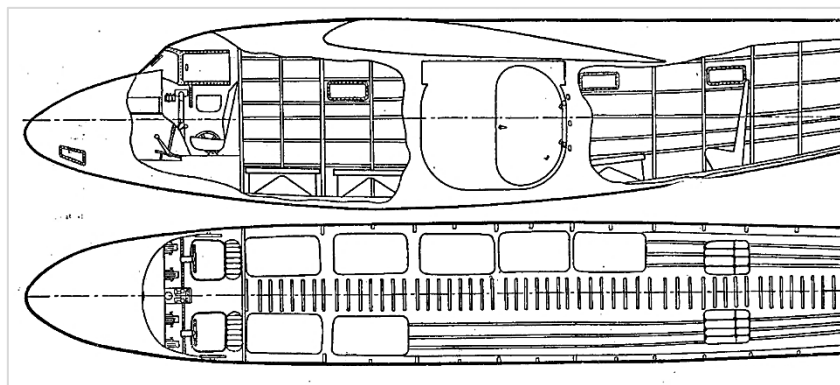
Для самолета (рис. 10) использовали высококорасположенное подкосное крыло трапециевидной формы, включающее центроплан и две отъёмные консоли. Крыло оснастили развитой механизацией в виде щелевых закрылков, которые могли отклоняться на угол 36°. Это обеспечивало посадочную скорость порядка 70 км/ч, практически равную таковой у самолета первоначального обучения У-2 (По-2), а длину пробега на посадке – 160 м, что всего на треть превосходило эту характеристику для У-2. Для сравнения, у Ли-2 соответственно – 110 км/ч и 390 м.

Размеры фюзеляжа и грузового люка, размещенного по левому борту (рис.11), позволяли

транспортировать внутри самолета неразъемные предметы габаритами до 1,43×1,64×6,5 м и весом до 1330 кг. Все существовавшие тогда в войсках авиационные и танковые двигатели удовлетворяли этим требованиям.

На откидных и стационарных сиденьях в фюзеляже могли разместиться 12 пассажиров или 9 раненых на стандартных армейских носилках. Конструкция фюзеляжа давала возможность переоборудовать самолет из десантно-транспортного в санитарный и, наоборот, за считанные часы в полевых условиях.

Машина была приспособлена для десантирования личного состава и грузов парашютным способом.



Источник: <https://airwar.ru/image/ldop/cww2/she2/she2-2.gif>

Рис. 11. Разрезы фюзеляжа Шце-2. Фюзеляж выполнен из дерева по типу «монокок», состоит из 30 шпангоутов и 25 стрингеров, обшит фанерой и снаружи обтянут полотном. Его стрингеры были сделаны на клею и мелких гвоздях в виде миниатюрных коробчатых лонжеронов сечением  $30 \times 10$  мм со стенками в 1 мм и полками-рейками сечением  $4 \times 8$  мм. Грузовой отсек в передней части имеет поперечное сечение  $1600 \times 1700$  мм и длину 6750 мм. Его пол усилен рейками, и на нём укреплены швартовые кольца для фиксации грузов. Хорошо видны 10 откидывающихся сидений по бортам фюзеляжа и два стационарных сидения в хвостовой его части. Особенностью конструкции грузового люка в левой стенке фюзеляжа, была встроенная в него пассажирская дверь

Интересной особенностью конструкции грузового люка, была встроенная в него пассажирская дверь (рис.11). Конструкторы предусмотрели в грузопассажирском отсеке на каждую сторону по 4 больших прямоугольных иллюминатора, которые впоследствии пригодились для использования самолета в качестве летающего учебно-штурманского тренажера при подготовке навигаторов АДД.

Кабина экипажа была рассчитана на двух человек: лётчика и штурмана или лётчика и бортмеханика.

Длина самолета составила – 14,27 м, размах крыла – 20,48 м, высота – 3,80 м, площадь крыла – 63,90 м<sup>2</sup>, масса пустого – 2270 кг, нормальная взлётная масса – 3400 кг, максимальная взлетная масса – 3600 кг, максимальная скорость – 160 км/ч, крейсерская скорость – 140 км/ч, практическая дальность – 850 км, практический потолок – 2400 м, скороподъёмность – 72 м/мин, длина разбега – 275 м.

Низкая энерговооруженность самолета потребовала использования обтекателей довольно сложной формы для подкосов крыла, шасси и колес. Для экономии цветных металлов предусмотрели вариант установки двигателей без капотов. Внешние обводы большого поперечного сечения фюзеляжа сделали максимально обтекаемыми.

По существу советские конструкторы разрабатывали первый в мире самостоятельно взлетающий грузовой мотопланер – класс ЛА, к созданию которых за рубежом приступили только в первой четверти XXI века [12].

Работа шла в соответствии с лозунгом «Все для фронта, все для Победы» [13] и, несмотря на

то, что нацисты подступили к Москве, была эвакуация, и всего не хватало, трудности конструирования преодолели быстро и уже в начале февраля 1942 года опытный образец ТС-1 построили. Не следует забывать, что создание ТС-1 не было единственной задачей АРЗ № 482, объем авиаремонта на нем в конце 1941 года был колоссален [14].

На дальнейшую судьбу ТС-1 оказал большое влияние факт назначения А. Я. Щербакова начальником Главного ремонтного управления (Главремуправление) НКАП СССР, а также решение ГКО СССР от 26.04.1942 г., в котором создание аналогичного самолета поручалось А. С. Яковлеву [15].

Александр Сергеевич не только был с 1935 года главным конструктором созданного им мощного ОКБ, но и с 11 января 1940 года заместителем наркома авиационной промышленности по новой технике. Не трудно догадаться, что возможности у этих авиаконструкторов были разные.

Сотрудники ОКБ А. С. Яковлева, очень смело используя заделы по скоростным Як-2 и Як-4, за два месяца создали транспортно-бомбардировочный Як-6 с неофициальным, но ко многому обязывающему названию «Дугласёнок». Транспортный вариант Як-6 очень быстро прошел государственные испытания (ГИ) по сокращенной программе с 8 по 16 сентября 1942 года и был запущен в серию сразу на трех заводах: №47, №464, №471.

А. Я. Щербаков осознавал, что Як-6 создан быстро, стоит дешево, но основной задачи – обеспечения авиаремонта решить не может, а в руках неопытного пилота, как штабной са-

молет – просто опасен, поэтому работу над ТС-1 не прекращал.

Летом 1943 года ТС-1 с успехом завершил ГИ. Постановление ГКО № 4194с от 23 сентября 1943 года предусматривало организацию на авиазаводе № 47 в Чкалове [16] (ныне Оренбург) серийного производства ТС-1. Приказом 573с НКАП от 25.09.43 г. самолету ТС-1 присвоили индекс Ще-2, а самого А. Я. Щербакова назначили главным конструктором завода № 47, куда он вместе с 48 сотрудниками московского АРЗ № 482 прибыл для налаживания серийного производства Ще-2. Им с марта 1944 года предстояло обеспечить выпуск не менее одной машины в сутки.

Этим событиям предшествовала серия катастроф с Як-6, которые в значительной мере были результатом его ГИ по сокращенной программе, а также концептуальной ошибкой при выборе основной идеи проектирования – быстро доработать существующий задел, не обладая многолетним опытом проектирования сравнительно больших самолетов.

Авиация отказалась принимать новые самолеты Як-6. Оценив ситуацию, А. С. Яковлев сам предложил запустить Ще-2 на заводе № 47 и снять там с производства Як-6, предварительно убрав с завода своих инженеров и техников.

Это единственный случай, когда А. С. Яковлев уступил серийное производство, не выполнив программы. Всего на трех заводах построили 381 самолетов Як-6. С их аварийностью боролись, назначая в качестве пилотов опытных летчиков, списанных из «большой» авиации по здоровью, как правило, фронтовиков после ранения. Надо заметить, что между уважаемыми авиаконструкторами А. С. Яковлевым и А. Я. Щербаковым определенная натянутость отношений существовала потом многие годы.

Анализируя наш исторический опыт, можно констатировать, что в годы войны передача в серийное производство совершенно нового самолета было явлением уникальным. Только А. Н. Туполев смог это сделать для своего пикирующего бомбардировщика Ту-2. Потерпел фиаско даже А. И. Микоян, обладавший уникальным административным ресурсом.

Многие видят в этом удачу, а вот автор вспоминает слова А. В. Суворова «Раз везение, два везение, помилуй Бог, надобно и умение!», а также добавляет от себя: «Надо любить свое дело и себя не щадить!»

До середины 1946 года на заводе № 47 выпустили 567 самолетов Ще-2. В процессе серийного производства машина совершенствовалась и адаптировалась под разные задачи.

Например, были построены учебные штурманские самолеты Ще-2, оснащенные радиополукомпасами РПК-2, РПК-10, конструкции лауреата Сталинской премии Геништы Евгения Николаевича, и радиостанциями РСБ-3бис. Каждый из них мог поднимать в небо группу до 8 курсантов с инструктором для отработки навыков обеспечения приборного и визуального ориентирования (рис.12).



Источник: <https://dzen.ru/a/Z6PH5Vn1jEBwHlgU>

Рис. 12. Учебный штурманский самолет Ще-2, оснащался радиополукомпасами РПК-2, РПК-10, и радиостанцией РСБ-3бис. Он мог поднимать в воздух группу до 8 курсантов с инструктором для отработки навыков обеспечения приборного ориентирования. Рядом с самолетом видна группа курсантов-штурманов. Обратите внимание на воздушный винт – это простейший деревянный вид

В основном благодаря Ще-2, полевой ремонт стал основным в процессе оперативного пополнения частей боевыми самолетами. За годы войны ПАРМы возвратили в строй в 10 раз больше самолетов, чем их поступало от промышленности. До 85% всех боевых вылетов во второй половине войны осуществлялось на самолетах после полевого ремонта [17].

В последние годы войны не было задач материально-технического обеспечения армии, авиации и флота, в решении которых достойную роль не сыграл бы верный труженик Ще-2. Доводилось ему, отличавшемуся малой скоростью полета, выполнять даже курьерские функции по заданию Ставки Верховного главнокомандования. Так, в мае 1945 года Ще-2 стал первым советским транспортником, приземлившимся на поврежденном аэродроме Берлин – Темпельхоф, и доставившем оттуда в Москву киноленты, запечатлевшие сцены уличных боев за столицу Германии.

За свою простоту и непритязательность в эксплуатации самолет Ще-2 пользовался заслуженной любовью и признательностью летного и технического состава.

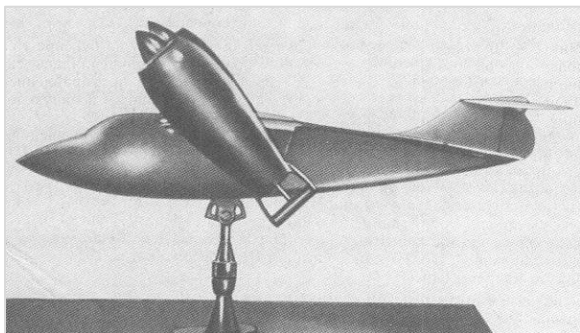
Много позже поэт Михаил Танич, в годы войны командир орудия в составе 168-го истребительно-противотанкового артиллерийского

полка, написал стихи, ставшие песней «Узелки», где были строфы: «Я его слепила из того, что было, А потом, что было, то и полюбила», которые в художественной форме, очень точно показали историю самолета Ще-2.

Ще-2 был первым транспортным самолет отечественной разработки, поставленным за рубеж после начала войны. Несколько этих машин вполне успешно эксплуатировались в авиации Югославии и Польши до конца 1940-х годов.

Советские ВВС сравнительно недолго применяли Ще-2, уже в 1947 году его стали передавать в народное хозяйство, где этот самолет использовали вплоть до появления Ан-2.

На примере создания Ще-2 его конструктор А. Я. Щербаков ярко продемонстрировал свое творческое кредо – главное в создаваемом объекте – не максимализм, а достаточность. Самолёт должен успешно выполнять основную задачу, быть дешёвым, ремонтпригодным и устойчиво изготавливаться в условиях существующего дефицита сырья, материала, комплектующих и квалифицированной рабочей силы. Он убедительно ответил на вопрос: как сделать необходимое, когда нет возможности сделать идеальное. По мнению автора, этот опыт А. Я. Щербакова сегодня не достаточно востребован, особенно, в части «сделать» и «необходимое».



Источник: [https://topwar.ru/uploads/posts/2018-09/1536319913\\_vsi.jpg](https://topwar.ru/uploads/posts/2018-09/1536319913_vsi.jpg)

Рис. 13. Продувочная модель ВСИ – экспериментального высокоскоростного истребителя с вертикальными взлетом и посадкой, конструкции А. Я. Щербакова, созданного по схеме своеобразного реактивного конвертоплана. Шасси трехколесное, убираемое в фюзеляж. Высоко поднятое хвостовое оперение и крыло-центроплан малого размаха. На концах крыла установлены ТРД, с газовыми рулями ТРД поворачиваются в вертикальной плоскости на угол до 120°

В 1946 году КБ авиазавода №47 закрыли, А. Я. Щербаков вернулся в Москву, где стал руководителем лаборатории статических испытаний в ОКБ С. А. Лавочкина. В этот период он, в частности, инициативно работал над проектом экспериментального высокоскоростного истре-

бителя с вертикальным взлетом и посадкой под названием ВСИ (рис.13).

Предложенная им схема почти на 15 лет опередила практически аналогичную, реализованную в германском проекте EWR VJ 101 и в американском Bell D-188A. Проект получил поддержку у академика АН СССР, генерал-лейтенанта ИАС Б. Н. Юрьева, в то время заместителя начальника ВВИА им. Н. Е. Жуковского, кстати, ученика и зятя Н. Е. Жуковского, а также у генерал-лейтенанта ИАС В. С. Пышнова – председателя 1-й (самолетной) секции НТК ВВС. Главнокомандующий ВВС К. А. Вершинин признал, что проект интересен и заслуживает внимания. Финансирование для экспериментов было выделено.

Действующий макет ВСИ в упрощенном виде был построен в 1947 году, одновременно на площадке учебного аэродрома ВВИА развернули стенд в виде четырех больших мачт, между которыми на тросе был подвешен макет ВСИ. Серия экспериментов, проведенных в 1948 году, дала в целом положительные результаты, но и выявила многие проблемы, решать которые в тот период, было признано не целесообразным.

Полученной информацией воспользовались только через 20 лет, когда приступили к созданию первого в СССР самолет с вертикальным взлетом и посадкой.

Таким образом, А. Я. Щербаков был основоположником этого направления развития отечественной авиации. Благодаря кипучей энергии Алексей Яковлевича работа над проектом ВСИ шла не в ущерб статическим испытаниям первого отечественного реактивного истребителя со стреловидным крылом Ла-160, а также и впервые в СССР достигшего скорости звука Ла-176.

Результаты экспериментальных исследований, в которых принимал участие А. Я. Щербаков, позволили выработать практические рекомендации для создания таких истребителей как Ла-15 и МиГ-15. В последнем случае пригодились сложившиеся еще в юности прекрасные личные отношения с М. И. Гуревичем.

Следующий этап жизни А. Я. Щербакова, связанный с ракетостроением, был определен постановлением Совмин СССР о начале разработки первой отечественной управляемой баллистической ракеты (БР) Р-1, которое приняли 14 апреля 1948 года.

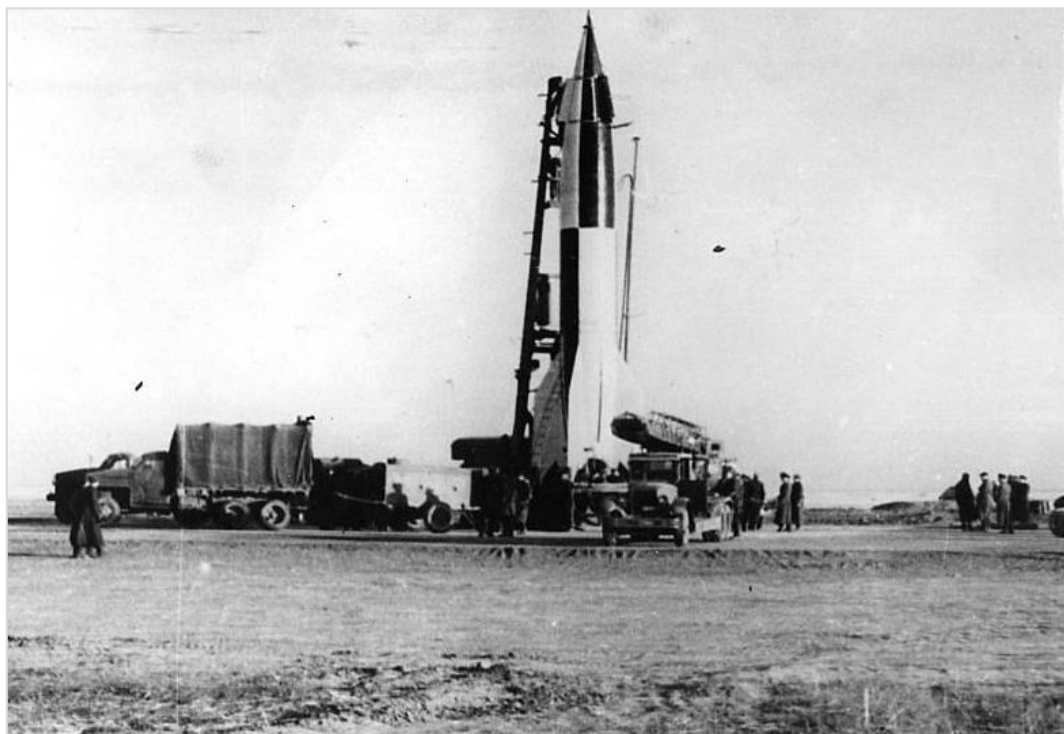
Ведущая роль в его исполнении была предназначена коллективу под руководством С. П. Королёва, который в составе Государственного союзного НИИ реактивного вооружения № 88 (НИИ-88) Министерства вооружений СССР,

созданного на базе Артиллерийского завода № 88, уже почти два года работал над темой.

Производство артиллерийских систем имело определенную специфику, существенно отличающуюся от той, что востребована при создании БР. Все осложнялось еще и тем, что сам Королёв никогда ранее не занимался серийным производством.

В поисках нужных соратников он обратился к своему доброму товарищу, много в прошлом

сделавшим для него, – к Алексею Яковлевичу Щербакову, не только как к единомышленнику, но также как к специалисту, обладающему уникальными конструкторскими способностями, колоссальным опытом организации серийного производства в условиях дефицита ресурсов и времени, а также разносторонними связями. Масштаб поставленных задач и личность самого С. П. Королёв предопределили решение А. Я. Щербакова, он стал его первым заместителем.



Источник: [https://topwar.ru/uploads/posts/2010-11/1291020006\\_sok6s.jpg](https://topwar.ru/uploads/posts/2010-11/1291020006_sok6s.jpg)  
Фото РГАНТД. Ф. 107 Оп. 2-10 Д. 68

Рис. 14. Советская баллистическая ракета Р-1 (8А11) на стартовой позиции

БР Р-1 (рис. 14) создавалась на базе германской БР Фау-2 в значительной мере, как сейчас говорят с помощью обратного инжиниринга, что по существу означало пере проектирование изделия под отечественные ГОСТЫ, материалы, сортаменты, технологии и квалификацию работников. Проблемы сыпались как из рога изобилия, однако проведенные осенью 1949 года летные испытания (ЛИ) ракеты Р-1, показали, что 85% из 20 запущенных БР успешно выполнили задачу, что превосходило немецкие результаты

А. Я. Щербаков отвечал за ЛИ Р-1 (рис. 15), 28 ноября 1950 года ее приняли на вооружение, и спустя полгода началось серийное производство Р-1.

СМ СССР еще в 1948 – 1949 гг. выпустил три постановления, направленные на создание на востоке страны дублеров НИИ, КБ и опыт-

ных заводов по реактивному вооружению. Министерства и ведомства должны были укомплектовать их кадрами. Для таких работников устанавливалась оплата труда, превосходившая на 30% среднюю по стране.

Это касалось и СКБ-385 по ракетам дальнего действия, созданного 16 декабря 1947 года в городе Златоусте Челябинской области на площадях бывшего оружейного завода № 385, который в 1945 году был объединен с заводом № 66 и законсервирован.

В 1949 году СКБ-385, впоследствии – КБ Машиностроения, а в настоящее время – АО «Государственный ракетный центр имени академика В. П. Макеева» обрело статус отдельной организации, ее возглавил А. Я. Щербаков, туда начали направлять молодых специалистов, и к январю 1950 года на предприятии работало 125 ИТР.



Источник: фонды Мемориального музея космонавтики

Рис. 15. С. П. Королёв и А. Я. Щербаков на полигоне Капустин Яр. 1949.

Интересно отметить вполне ухоженный внешний облик соратников в полевых условиях.

Это заслуга генерал-майора артиллерии А. Ф. Тверецкого, командира бригады особого назначения РВГК (БОН РВГК), которая в оккупированной Германии занималась ракетной тематикой. За месяц до передислокации БОН РВГК на полигон Капустин Яр в чистое поле, он дал команду разобрать 20 барачков концентрационного лагеря Mittelbau-Dora, заключенные которого до конца войны производили БР V-2, и перевезти их на полигон. Они стали там основой бытового обустройства. Автор статьи пользовался одним из этих барачков еще в середине 1980-х годов

В их числе оказался молодой специалист, бывший юный фронтовой разведчик в оперативной группе НКВД, расстрелянный в этом качестве немцами, а позже, ставший лётчиком-космонавтом СССР, разработчиком большого числа космических кораблей и орбитальных станций, заместителем ГК НПО «Энергия» К. П. Феоктистов.

Константин Петрович, несмотря на его биографию, был единственным советским космонавтом, не вступившим в ряды КПСС, чем поверг в активную печаль Н. П. Каманина – руководителя подготовки советских космонавтов, который много труда положил, чтобы второго полета К. П. Феоктистова в космос не было. Естественно, он заботился о здоровье фронтовика. Константин Петрович был человеком блестящего критического ума и острого языка, однако в своей книге [18] он вспоминал о своем начальнике А. Я. Щербакове тепло и с юмором.

В марте 1950 года на СКБ-385 приказом Министра вооружения СССР Д. Ф. Устинова было возложена организация серийного производства Р-1 по документации ОКБ-1, возглавляемого С. П. Королёвым. Однако 25 июня 1950 года началась Корейская война, международная обстановка потребовала резко ускорить начало производства Р-1. По месту дислокации СКБ-385 тогда это было сделать затруднительно, по-

этому в мае 1951 года СМ СССР принял решение организовать серийное производство Р-1 на вновь создаваемом заводе № 586 в Днепропетровске, в будущем ставшим «Южным машиностроительным заводом» (Южмаш).

Коллектив СКБ-385 под руководством А. Я. Щербакова не только вел конструкторскую и технологическую подготовку серийного производства Р-1. Одновременно сотрудники работали над увеличением дальности полета Р-1 путем снижения веса и снижением ее себестоимости. Здесь были использованы новаторские подходы, в одном случае применили несущие баки, образованные трехслойной оболочкой с пластмассовым вспенивающим наполнителем – своеобразный парафраз зарубежной фанеры из баллы, ставшей основой конструкции неуловимого английского самолета де Хэвилленд ДН.98 «Москито», в другом – с широким применением клееной древесины, что явилось переосмыслением конструкции отечественного истребителя ЛаГГ-3.

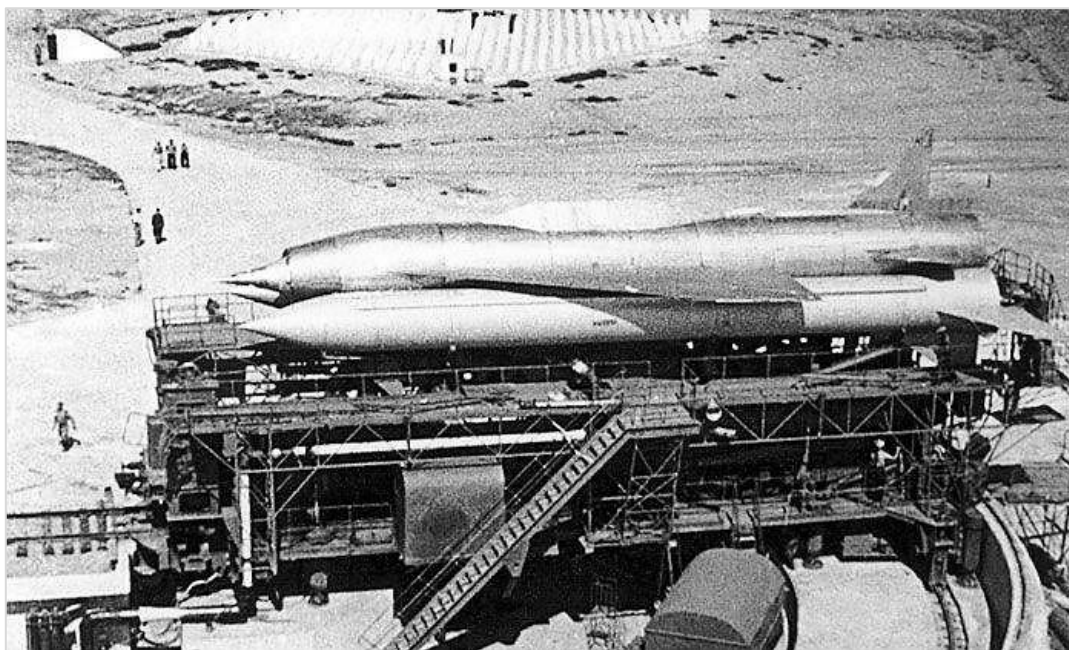
Предложенные решения были воплощены в макетные образцы, которые успешно прошли как статические, так и огневые испытания, однако, военные их не приняли из-за отсутствия в частях опыта войсковой транспортировки подобных изделий в полевых условиях.

При работе над Р-1 Щербаков тесно соприкасался и оказывал положительное влияние на профессиональное становление молодые специалисты, среди которых были, такие в будущем замечательные ракетостроители, как М. Ф. Решетнев, Д. И. Козлов, В. М. Ковтуненко, С. С. Крюков, В. П. Макеев. Последний, достаточно скоро сам возглавил СКБ-385.

В соответствии с решением правительства документация по серийному производству ракеты Р-1, необходимая технологическая оснастка, разработанные под руководством А. Я. Щербакова, были своевременно и комплектно переданы из Златоуста на завод № 586 в Днепропетровск. Поэтому не случайно будущий Генеральный конструктор КБ «Южное» В. Ф. Уткин добрым словом вспоминал о А. Я. Щербакове [19].

Можно с уверенностью подтвердить, точку зрения, изложенную в [20], что А. Я. Щербаков внес решающий вклад в доводку и организацию серийного выпуска первой советской БР типа Р-1.

Много полезного для нашего государства было сделано А. Я. Щербаковым после того, как он вернулся в ОКБ-301 в качестве помощника его руководителя. В те годы эта структура выполняла для страны такие важнейшие проекты, как создание: ЗУР для системы ПВО С-25 «Беркут», скоростных мишеней для ПВО, межконтинентальной крылатой ракеты (МКР) «Буря» наземного базирования с ПВРД (рис. 16), систем стратегической радиотехнической и фоторазведки на базе МКР «Буря», МКР с ядерным ПВРД, которая почти через 70 лет воплотилась в МКР «Буревестник» (SSC-X-9 Skyfall).



Источник: <https://topwar.ru/186286-tehnologii-rakety-burja-zadel-na-budushee.html>

Рис. 16. Стартовый комплекс на железнодорожной платформе с межконтинентальной крылатой ракетой (МКР) «Буря» наземного базирования с ПВРД на испытательной позиции, полигон Капустин Яр. Для запуска МКР поднимали в вертикальное положение

Работая над МКР «Буря» А. Я. Щербаков воспользовался своим предвоенным опытом создания ЛА с ПВРД, в частности, он впервые в мире осуществил прочностные испытания фюзеляжа МКР «Буря» с имитацией аэродинамического нагрева. Надо заметить, что советским конструкторам удалось довести не имеющую аналогов в мире по своей компоновочной схеме МКР «Буря», до опытных образцов, которые, в целом, успешно летали. Всего было выполнено 18 запусков.

Работы прекратились по независящим от создателей причинам: в 1960 году на вооружение

была поставлена МБР Р-7 конструкции С. П. Королёва, а в соответствии с желанием Н. С. Хрущёва получить тогда дипломатические и репутационные выгоды, расходы на вооруженные силы значительно уменьшались.

К сожалению, в широком доступе практически нет информации, касающейся деятельности А. Я. Щербакова в последние десятилетия его жизни.

Известно, что он принял активное участие в открытии Мемориального дома-музея С. П. Королёва, который был организован по просьбе его жены Нины Ивановны Королевой в двух-

этажном коттедже площадью 220 м<sup>2</sup>, с подсобными помещениями 350 м<sup>2</sup>.

Дом был построен по проекту архитекторов Р. И. Семерджиева и Э. Г. Ширяевской на участке старинной дубравы рядом в Останкино площадью 0,89 га, и был подарен Королёву СМ СССР за успешный запуск первого в мире ИСЗ.

А. Я. Щербаков умер в Москве 7 марта 1978 года в возрасте 76 лет и похоронен на центральной территории Хованского кладбища, участок 38ж. Тогда это было вновь создаваемое загородное кладбище, которое известную ныне репутацию естественно не имело. Автору статьи осенью 2025 года могилу А. Я. Щербакова, к сожалению, обнаружить не удалось.

Изложенные выше материалы далеко не полно отражают все то, что сделал для страны А. Я. Щербаков. Однако даже написанное здесь позволяет обратиться к научной общественности с предложением, воспользовавшись юбилейной датой, и ходатайствовать перед властями об установке мемориальных досок в местах, связанных с деятельностью А. Я. Щербаков, – в Москве, Оренбурге, Златоусте.

Вполне уместна, по мнению автора, и посмертная награда А. Я. Щербаков, при жизни, по открытым данным, он был награжден только Орденом Красной Звезды (Указ ПВС СССР «О награждении работников авиационной промышленности» № 222/578 от 16.09.1945), а также медалями «За оборону Москвы», «За оборону Сталинграда», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.», что не охватывает всю его важную послевоенную деятельность.

Автор просит считать данную статью первым шагом в увековечении памяти выдающегося создателя авиационной и ракетной техники, патриота СССР **Александра Яковлевича Щербакова**.

#### Библиографический список

1. *Бойко А. М., Григорьев М. Н., Охочинский Д. М.* Ташкентский авиационный завод имени В. П. Чкалова в годы Великой Отечественной войны // В кн.: «Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии». Материалы VI МНТК. СПб.: ГУАП, 2025. С. 273 – 280.
2. *Назаренко С. А.* Пионерские работы харьковских технологов в области авиационной техники // *Universitates = Университеты. Наука и просвещение.* 2014. № 3. С. 42 – 55.
3. *Грацианский А. Н.* 50 лет со дня начала испытаний самолета К-5 (1929 г.) // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 37. М.: ИИЕТ АН СССР, 1980. С. 104 – 106.

4. *Решетов А. К., Власко В. Е., Авксентьев Л. Г.* Степан Васильевич Гризодубов. Х.: Майдан, 1998. 424 с.

5. *Щербаков А. Я.* Освоение в СССР полетов в стратосферу на планерах в период 1935–1941 гг. // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 11. М.: ИИЕТ АН СССР, 1971, С. 57 – 64.

6. *Григорьев М. Н.* Летчик-испытатель С. Н. Анохин – первый руководитель группы гражданских космонавтов СССР // *ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета.* 2025. № S5 (24). С. 38 – 44.

7. *Щербаков А. Я.* Летные испытания ПВРД на самолетах конструкции Н. Н. Поликарпова в 1939 – 1940 гг. // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 3. М.Н ИИЕТ АН СССР, 1990. С. 40 – 49.

8. *Григорьев М. Н.* Тернистый путь от дипломированного историка до выдающегося теоретика советской артиллерии. К 140-летию со дня рождения генерал-майора танковых войск В. М. Балабанова // *ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета.* 2025. № 4 (23). С. 116 – 124.

9. *Бойко А. М., Григорьев М. Н., Сайфидинов Д. Ж.* Ташкентское суворовское училище – стартовая площадка для побед советских людей на земле и в космосе // В сб.: «Отечественный оборонно-промышленный комплекс. История и современность». Материалы VI всероссийского семинара с международным участием. Санкт-Петербург, 2025. С. 116 – 127.

10. *Урмин Е. В.* Опытное авиамоторостроение в СССР в 20-е – 40-е гг. XX в. // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 23. М.: ИИЕТ АН СССР, 1974. С. 104 – 125.

11. *Савин В., Якубович Н.* «Летучая «Щука»: Самолеты Второй мировой войны // *Крылья Родины.* 1996. № 5. С. 3 – 8.

12. *Ващенко А. Н.* Разработка грузовых тяжелых беспилотных летательных аппаратов в Китае // В кн.: «Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии». Материалы VI МНТК. СПб.: ГУАП, 2025. С. 21 – 28.

13. *Ивченко Б. П., и др.* Труд, зовущий к победе: вклад преподавателей и ученых Военно-механического института в защиту блокадного Ленинграда // *ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета.* 2024. № 2 (17). С. 24 – 28.

14. *Киселёв А.* Возвращая самолёты в строй // *Авиация и космонавтика.* 1985. № 8. С. 28 – 29.

15. *Вахламов В., Орлов М.* Як-6. Серийное производство // *М-Хобби.* 2000. № 3. С. 30 – 33.

16. *Бевзюк Е. А.* Деятельность завода № 47 в Оренбуржье в годы Великой Отечественной войны // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* 2006. № 3 (11). С. 94 – 96.

17. *Мухин М. Ю.* Советская авиапромышленность в годы Великой Отечественной войны. М.: Вече, 2011. 352 с.

18. *Феоктистов К. П.* Трасектория жизни. Между вчера и завтра. М.: Вагриус, 2000. 379 с. (Серия: «Мой XX век»).

19. Генеральный конструктор. Книга о Владимире Федоровиче Уткине / ред. Н. А. Анфимов. 2-е изд., доп. Королёв: ЦНИИмаш, 2003. 512 с.

20. *Андреев А. Г.* Основные работы ученых ХПИ в области управления механическими системами // Вісник НТУ «ХПІ». Динаміка і міцність машин. 2014. № 57 (1099). С. 3 – 14.

Дата поступления: 10.12.2025  
Решение о публикации: 12.02.2026

# АВТОМАТЫ ПРОДОЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ КАК ОСНОВА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ. ИСТОРИЧЕСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

*М. В. Вилкина*

*e-mail: m.vilkina@mail.ru*

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

*В статье рассматривается специализированный класс металлорежущего оборудования, предназначенный для высокопроизводительного изготовления прецизионных деталей малых и средних размеров. Показаны исторические предпосылки формирования продольной схемы обработки и роль швейцарской инженерной школы в развитии данного направления станкостроения. Рассмотрены этапы становления японской промышленной школы и её вклад в развитие серийного производства, автоматизации и интеграции числового программного управления. Проанализированы конструктивные и кинематические особенности современных автоматов продольного точения, а также основные области их применения. Сделан вывод о сохранении их актуальности в условиях развития многоосевых станков и цифровых технологий подготовки производства.*

**Ключевые слова:** *автоматы продольного точения, швейцарские станки, прецизионная обработка, многоканальная обработка, числовое программное управление, прецизионные детали.*

**Для цитирования:** Вилкина М. В. Автоматы продольного точения как основа высокопроизводительного изготовления прецизионных деталей. Исторический и технологический аспект // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 54 – 65.

## SWISS-TYPE AUTOMATIC LATHES AS A BASIS FOR HIGH-PRODUCTIVITY MANUFACTURING OF PRECISION COMPONENTS. HISTORICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS

*M. V. Vilkina*

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

**Abstract:** *The paper examines a specialized class of metal-cutting equipment intended for high-performance manufacturing of precision parts of small and medium dimensions. The historical prerequisites for the formation of the longitudinal turning principle and the role of the Swiss engineering school in the development of this field of machine tool building are presented. The stages of the formation of the Japanese industrial school and its contribution to the development of mass production, automation, and integration of numerical control systems are considered. The design and kinematic features of modern Swiss-type lathes are analyzed, along with the main areas of their application. It is concluded that this type of equipment remains relevant under the conditions of the development of multi-axis machine tools and digital manufacturing technologies.*

**Keywords:** *Swiss-type lathes, sliding headstock lathes, precision machining, multi-channel machining, numerical control, precision components.*

**For citation:** Vilkina M. V. Swiss-type automatic lathes as a basis for high-productivity manufacturing of precision components. Historical and technological aspects // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 54 – 65.

**Введение.** В современном машиностроении одной из ключевых задач остаётся обеспечение высокоточного и устойчивого изготовления прецизионных деталей малых и средних размеров, отличающихся повышенными требованиями к точности формы, качеству поверхности и повторяемости параметров. Рост сложности изделий, применяемых в авиационной и ракетно-космической технике, приборостроении, медицинской промышленности и микромеханике, сопровождается ужесточением допусков при необходимости сохранения высокой производительности и экономической эффективности производства. В этих условиях особое значение приобретают специализированные технологические решения, ориентированные на обработку деталей малого диаметра и значительной протяжённости [1].

Несмотря на активное развитие многоосевых обрабатывающих центров и универсальных токарно-фрезерных станков, автоматы продольного точения продолжают занимать важное место в структуре современного металлообрабатывающего производства. Данный тип оборудования традиционно применяется для изготовления осе-

симметричных деталей с высоким отношением длины к диаметру и жёсткими требованиями к повторяемости размеров. Конструктивные особенности автоматов продольного точения, включая использование направляющей втулки, продольную подачу заготовки и возможность многоканальной обработки, обеспечивают высокую жёсткость технологической системы и стабильность условий резания даже при обработке тонких и длинных элементов.

Исторически автоматы продольного точения формировались как специализированное оборудование для серийного и массового производства точных деталей, что определило их конструктивную философию и принципы работы (рис. 1). Эволюция данного класса станков была тесно связана с развитием высокоточной механики, режущего инструмента и технологий обработки. Переход к числовому программному управлению не изменил базовую компоновочную схему автоматов продольного точения, однако существенно расширил их технологические возможности за счёт внедрения программного управления, синхронизации осей и многоканальной обработки.

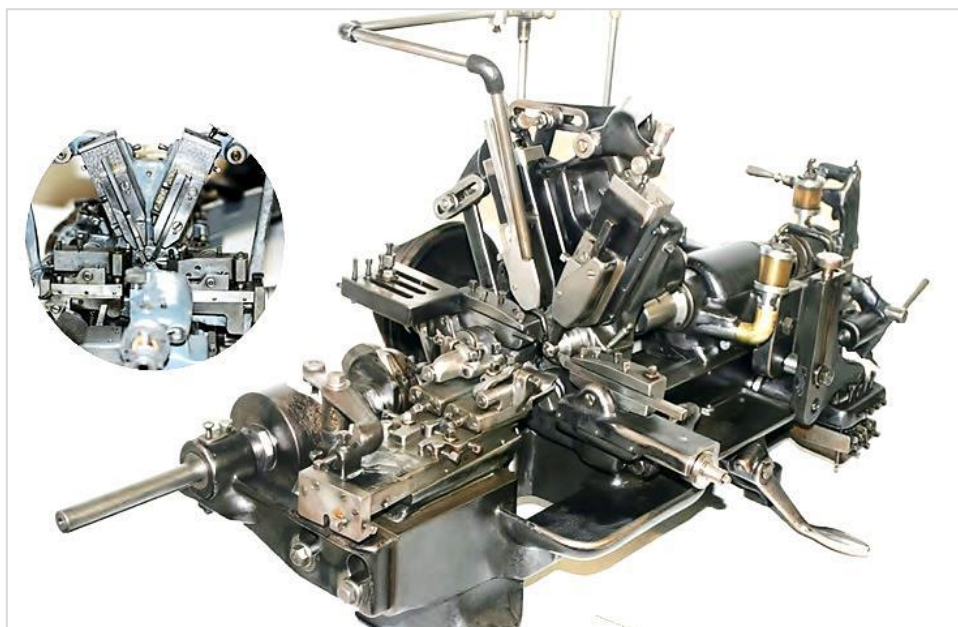


Рис. 1. Универсальный автомат продольного точения швейцарского типа с механическим управлением (1904 – 1920 гг.)

Актуальность автоматов продольного точения в настоящее время обусловлена их способностью эффективно решать задачи, которые

оказываются менее рациональными для универсальных многоосевых центров. При изготовлении мелкогабаритных и прецизионных де-

талей использование крупногабаритного оборудования зачастую приводит к усложнению наладки, снижению устойчивости процесса и росту затрат. В этих условиях автоматы продольного точения обеспечивают оптимальное сочетание точности, производительности и стабильности обработки [2].

Современный этап развития автоматов продольного точения характеризуется их интеграцией в цифровую среду технологической подго-

товки производства (рис. 2). Применение САМ-систем позволяет реализовывать сложные многоканальные траектории, синхронизацию работы шпинделей и инструментальных систем с учётом кинематики оборудования. При этом эффективное использование данных возможностей требует понимания исторически сформировавшихся принципов продольного точения, определивших современный облик и эксплуатационные преимущества данного класса станков.

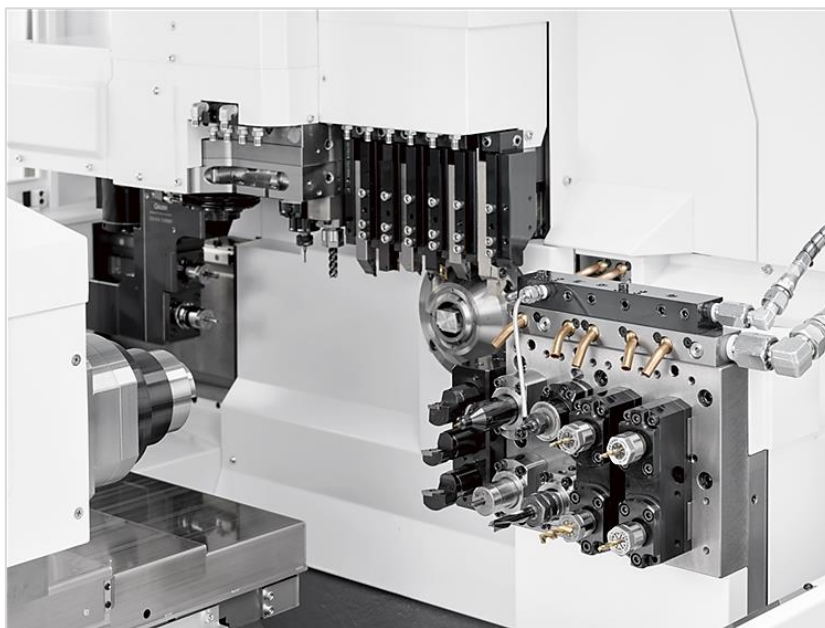


Рис. 2. Современный типовой автомат продольного точения

В связи с этим целью настоящей статьи является анализ автоматов продольного точения как основы высокопроизводительного изготовления прецизионных деталей с учётом исторических предпосылок их развития и современных технологических возможностей. В работе рассматривается эволюция данного типа оборудования, формирование ведущих инженерных школ и факторы, обеспечивающие устойчивую актуальность автоматов продольного точения в условиях развития многоосевых технологий и цифровых средств подготовки производства.

### **Исторические предпосылки развития автоматов продольного точения**

Возникновение автоматов продольного точения тесно связано с общими тенденциями развития машиностроения конца XIX – начала XX века, когда в промышленно развитых странах Европы и Северной Америки существенно возросла потребность в серийном и массовом изготовлении мелких деталей с высокой точностью геометрических параметров. Уже в последней

четверти XIX века интенсивное развитие часовой промышленности, точного приборостроения и механики малых форм поставило перед технологами задачу обеспечения высокой повторяемости размеров при обработке деталей с малыми диаметрами и значительным отношением длины к диаметру. В этих условиях традиционные токарные станки общего назначения, рассчитанные преимущественно на индивидуальное или мелкосерийное производство, не позволяли обеспечить ни требуемую производительность, ни стабильность качества при выпуске больших партий изделий.

Особенно остро данные проблемы проявились в Швейцарии, где с середины XIX века сформировались крупные центры часового производства в кантонах Юра и Невшатель. К концу XIX века Швейцария стала мировым лидером в области изготовления часовых механизмов, что сопровождалось высокой концентрацией предприятий, специализирующихся на выпуске малогабаритных прецизионных деталей – осей, валиков, штифтов, винтов и других элементов с малыми диаметрами и строгими допусками.

Ограниченные размеры заготовок, необходимость обработки длинных тонких элементов и высокая стоимость ручного труда обусловили поиск принципиально новых конструктивных решений в области металлообрабатывающего оборудования [3].

Именно в этом историческом и промышленном контексте сформировались предпосылки для появления автоматов продольного точения, конструктивная схема которых принципиально отличалась от классических токарных станков

(рис. 3). Ключевой инженерной идеей стало закрепление прутковой заготовки в направляющей втулке и выполнение обработки за счёт продольного перемещения заготовки относительно неподвижного или ограниченно подвижного инструмента. Подобное решение позволило радикально снизить влияние изгибных деформаций заготовки, повысить жёсткость технологической системы и обеспечить устойчивые условия резания даже при обработке деталей с малым диаметром и значительной длиной.

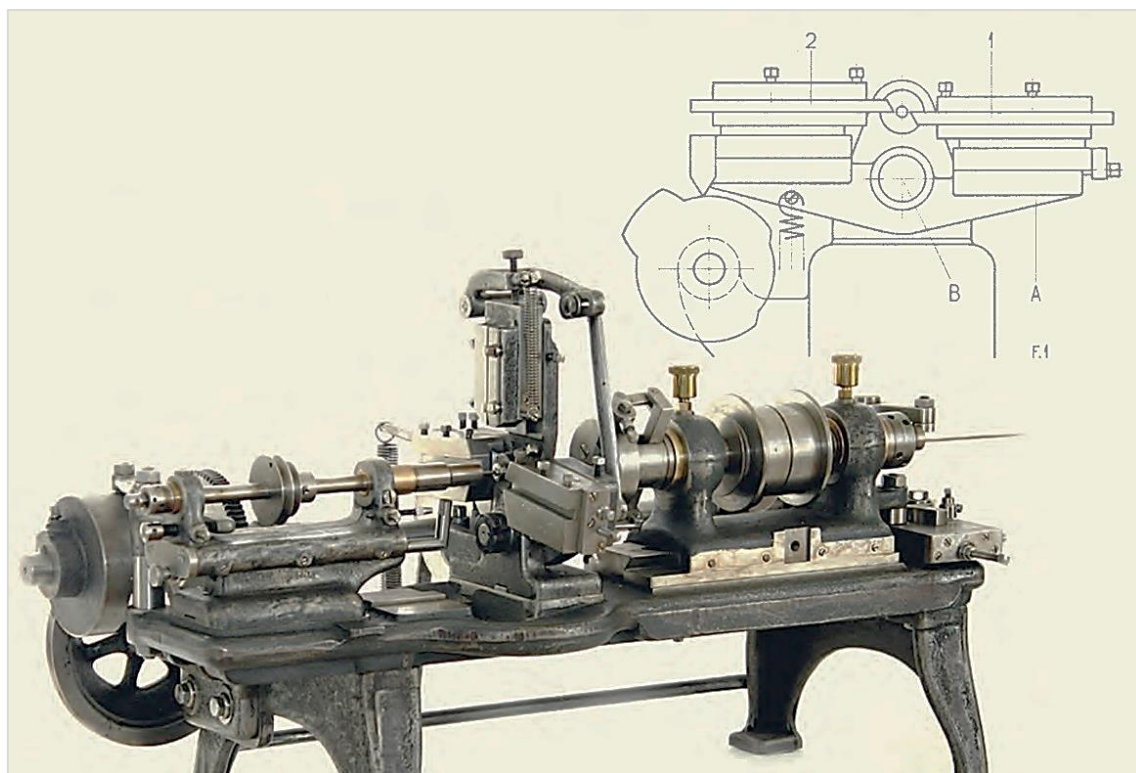


Рис. 3. Ранний автомат продольного точения с подвижной передней бабкой конструкции Н. Юнкера (1891 г.)

Первые образцы автоматов продольного точения появились в конце XIX – начале XX века и представляли собой полностью механические станки, в которых все рабочие движения инструмента и заготовки формировались с помощью сложных кулачково-распределительных механизмов. В зарубежной литературе такие станки получили обозначение *Swiss-type lathes* или *sliding headstock lathes*, что отражало как их географическое происхождение, так и характерную компоновку с подвижной шпиндельной бабкой. Одним из ключевых этапов развития данного направления стало основание в 1880-х годах компании Tornos в Швейцарии, которая впоследствии сыграла значительную роль в формировании и распространении автоматов продольного точения промышленного назначения.

Механические автоматы продольного точения обеспечивали строго заданную последовательность операций и высокую повторяемость технологического цикла, что было критически важно для массового производства однотипных деталей. Несмотря на ограниченную гибкость и сложность переналадки, такие станки отличались высокой надёжностью и позволяли выполнять комплексную обработку детали за один технологический цикл. Уже на этом этапе были сформированы ключевые преимущества автоматов продольного точения, сохраняющие свою актуальность и в современных условиях: высокая точность обработки, устойчивость процесса резания и минимизация числа установов.

## Формирование швейцарской школы автоматов продольного точения

Формирование швейцарской школы автоматов продольного точения является результатом специфических исторических, экономических и технологических условий, сложившихся в Швейцарии в конце XIX – начале XX века. В отличие от стран с развитой тяжёлой промышленностью, ориентированной на производство крупногабаритных изделий и силовое машиностроение, швейцарская промышленность развивалась преимущественно в направлении высокоточной микромеханики. Определяющую роль в этом процессе сыграла часовая промышленность, сосредоточенная в регионах Юра и Невшатель, где на протяжении десятилетий формировалась уникальная культура точного производства мелких механических компонентов.

К концу XIX века часовая отрасль Швейцарии столкнулась с необходимостью массового выпуска деталей малых размеров с жёсткими требованиями к точности и повторяемости геометрических параметров. В условиях ограниченных трудовых ресурсов и высокой стоимости квалифицированного ручного труда автоматизация процессов стала не столько средством повышения производительности, сколько необходимым условием сохранения конкурентоспособности. Именно в этом контексте начали развиваться специализированные станки, предназначенные для обработки длинных и тонких осесимметричных деталей из пруткового материала.

Одним из ключевых центров формирования данной инженерной школы стал город Мутье (Moutier), расположенный в регионе Юра. В 1880 году здесь была основана компания Tornos, первоначально ориентированная на разработку и производство оборудования для нужд часовой промышленности. Исторические материалы компании подчёркивают, что с самого начала при проектировании станков основное внимание уделялось не увеличению мощности или универсальности, а обеспечению стабильности процесса резания и высокой точности при обработке малых диаметров. Данный подход принципиально отличал швейцарские разработки от токарных станков общего назначения, распространённых в других промышленных регионах Европы.

Характерной особенностью сформировавшейся школы стало использование продольной схемы обработки, при которой заготовка, закреплённая в направляющей втулке, перемещается вдоль оси вращения относительно инструмента. Такое конструктивное решение позволило минимизировать свободный вылет заготовки,

снизить влияние изгибных деформаций и обеспечить устойчивые условия резания даже при значительном отношении длины детали к её диаметру. В условиях часового производства, где обрабатывались детали диаметром в несколько миллиметров и длиной, значительно превышающей диаметр, данное преимущество имело принципиальное значение.

Именно благодаря этим конструктивным особенностям автоматы продольного точения получили широкое распространение в Швейцарии и стали ассоциироваться с национальной инженерной школой. В англоязычной технической литературе и промышленной практике за такими станками закрепились термины *Swiss-type lathe*, *Swiss screw machine* и *sliding headstock lathe*, отражающие как географическое происхождение, так и ключевой компоновочный принцип – подвижную шпиндельную бабку и продольную подачу заготовки. В отечественной технической литературе аналогичные станки получили наименование автоматов продольного точения.

Важно подчеркнуть, что термин «швейцарский станок» закрепился не как маркетинговое обозначение, а как отражение исторически сложившейся инженерной традиции, сформированной под влиянием конкретных производственных задач. В отличие от классических токарных станков, ориентированных на обработку заготовок, закреплённых в патроне, швейцарские автоматы изначально проектировались как специализированные машины для непрерывной обработки пруткового материала с минимальными деформациями и высокой стабильностью процесса.

По мере развития отрасли и усложнения номенклатуры изготавливаемых изделий швейцарская школа автоматов продольного точения эволюционировала, сохраняя при этом свои фундаментальные принципы. Уже в первой половине XX века конструкции станков стали дополняться многопозиционными инструментальными системами, что позволило выполнять несколько операций в рамках одного технологического цикла. Дальнейшее развитие, связанное с внедрением числового программного управления во второй половине XX века, обеспечило принципиально новый уровень гибкости и расширило области применения данных станков далеко за пределы часовой промышленности (рис. 4).

Таким образом, формирование швейцарской школы автоматов продольного точения стало результатом сочетания региональных экономических условий, специфики производимой продукции и инженерных решений, ориентированных на точность и устойчивость процесса. Исто-

рически сложившаяся компоновка и принципы работы данных станков оказались настолько эффективными, что легли в основу современных многофункциональных автоматов продольного точения с ЧПУ, широко применяемых в авиационной, приборостроительной и медицинской промышленности. Понимание этих историче-

ских предпосылок позволяет глубже осмыслить причины устойчивой актуальности продольного точения в условиях современного машиностроения и служит логическим переходом к анализу конструктивных и кинематических особенностей современных автоматов данного типа.

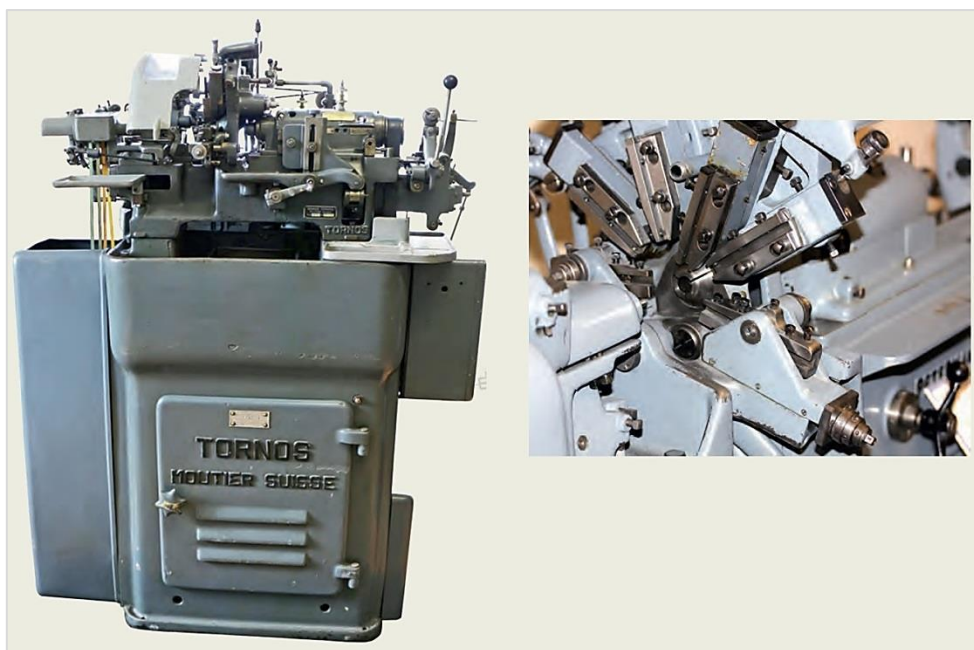


Рис. 4. Автомат продольного точения Tornos R7 с многоинструментальной компоновкой (1944 г.)

### **Развитие автоматов продольного точения в Японии и формирование современной промышленной школы**

Формирование японской школы автоматов продольного точения относится ко второй половине XX века и было напрямую связано с общими процессами послевоенной индустриализации страны. После окончания Второй мировой войны Япония оказалась в условиях ограниченных природных ресурсов, разрушенной промышленной инфраструктуры и высокой потребности в восстановлении экономики. В этих условиях ключевыми факторами развития машиностроения стали рациональное использование материалов, повышение производительности труда и ориентация на серийное изготовление изделий с высокой точностью и стабильным качеством. Именно эти обстоятельства во многом предопределили интерес японской промышленности к автоматам продольного точения как к эффективному средству массового производства прецизионных деталей.

В 1950 – 1960-е годы в Японии активно развивались отрасли, требующие большого количества мелких и точных металлических компонентов, прежде всего электронная промышленность,

приборостроение, а позднее – автомобилестроение и медицинская техника. В отличие от Швейцарии, где автоматы продольного точения изначально формировались в контексте часового производства, японская промышленность ориентировалась на выпуск деталей для быстрорастущих технологических отраслей, характеризующихся высокой серийностью и жёсткими требованиями к повторяемости размеров. Это обусловило необходимость адаптации продольной схемы обработки под условия крупносерийного и массового производства.

На начальном этапе развития японские производители в значительной степени опирались на опыт швейцарской инженерной школы. Заимствование принципа продольного перемещения заготовки в направляющей втулке позволило эффективно решать задачи обработки длинных и тонких деталей с минимальными деформациями и высокой устойчивостью процесса резания (рис. 5). Однако уже на ранних этапах японские инженеры начали адаптировать данную компоновочную схему под собственные производственные реалии, в том числе под более высокие темпы выпуска и необходимость автоматизации вспомогательных операций.



Рис. 5. Автомат продольного точения Miyano, представитель японской школы высокоточной обработки прутковых деталей

Ключевую роль в формировании японской школы автоматов продольного точения сыграли такие компании, как Citizen Machinery, Star Micronics и Tsugami. Компания Citizen, известная, прежде всего, как производитель часов и прецизионных механизмов, вошла в станкостроительную отрасль в 1970-е годы, что стало логичным продолжением ее специализации в области высокоточной обработки малогабаритных деталей. Опыт массового производства часовых механизмов позволил компании быстро адаптировать автоматы продольного точения под требования современной промышленности и начать выпуск оборудования, ориентированного на высокую надёжность и стабильность работы в условиях серийного производства.

В 1980 – 1990-е годы японские производители перешли от стадии заимствования и адаптации к разработке собственных инженерных решений. В этот период были заложены основы тех конструктивных и технологических особенностей, которые сегодня ассоциируются с японской школой автоматов продольного точения. Одним из ключевых направлений стало раннее и активное внедрение числового программного управления, позволившее существенно повысить гибкость оборудования, сократить время переналадки и обеспечить обработку деталей сложной формы без существенного увеличения тру-

доемкости технологической подготовки производства.

Характерной особенностью японского подхода стало стремление к компактности и модульности оборудования. Конструкции автоматов продольного точения проектировались с учетом рационального использования производственных площадей и возможности интеграции в автоматизированные производственные линии. Особое внимание уделялось стабильности работы станков в длительных производственных циклах, что было критически важно для массового выпуска деталей с минимальными отклонениями геометрических параметров.

Важным этапом развития японской школы стало дальнейшее совершенствование многоканальной и многоинструментальной обработки. Использование нескольких инструментальных суппортов, противошпинделей и вспомогательных осей позволило выполнять комплексную обработку детали за один установ, существенно сокращая общее машинное время и повышая производительность. Данные решения были ориентированы не на единичное или мелкосерийное производство, а на стабильный выпуск больших партий изделий, что отличает японский подход от более нишевой ориентации ранних швейцарских разработок.

В результате к концу XX – началу XXI века Япония заняла лидирующие позиции в области производства автоматов продольного точения с ЧПУ. Масштаб внедрения данного оборудования в промышленности, высокий уровень унификации конструктивных решений и ориентация на массового промышленного пользователя обеспечили широкое распространение японских

автоматов продольного точения на мировом рынке. Современные станки японского производства стали восприниматься как стандарт надёжности и технологической зрелости, что во многом определило их доминирующее положение в сегменте высокопроизводительного изготовления прецизионных деталей (рис. 6).

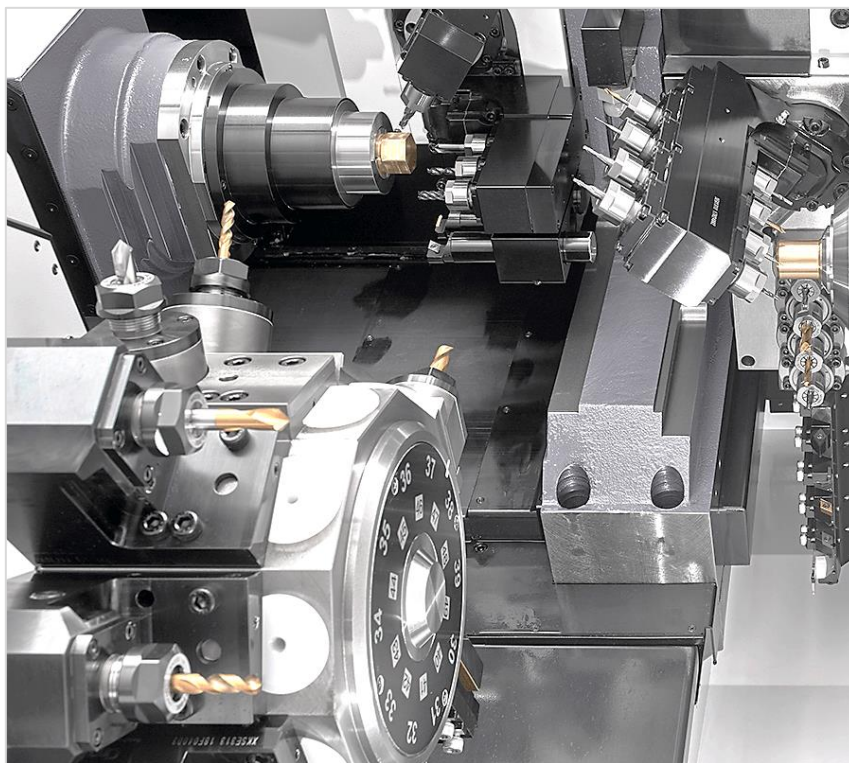


Рис. 6. Современный станок M32 производства компании Citizen

Таким образом, развитие автоматов продольного точения в Японии представляет собой закономерный этап эволюции данной технологии, основанный на переосмыслении швейцарских инженерных принципов в условиях иной промышленной и экономической среды. Сочетание исторически заимствованных конструктивных решений с ориентацией на автоматизацию, серийность и интеграцию ЧПУ позволило сформировать современную промышленную школу, определяющую текущее состояние и дальнейшие направления развития автоматов продольного точения в мировом машиностроении.

#### **Конструктивные и кинематические особенности автоматов продольного точения**

Автоматы продольного точения занимают особое место среди металлорежущего оборудования благодаря принципиально иной организации процесса обработки по сравнению с тради-

ционными токарными станками. Их конструктивная схема и кинематика изначально ориентированы на высокопроизводительное изготовление длинных и маложёстких заготовок с высокой точностью формы и размеров. Ключевой особенностью данных станков является принцип продольной подачи заготовки, при котором основное относительное перемещение между режущим инструментом и обрабатываемой поверхностью осуществляется за счёт осевого перемещения заготовки, а не суппорта с инструментом [5].

В отличие от классических токарных станков, где заготовка фиксируется в патроне и остаётся неподвижной в осевом направлении, в автоматах продольного точения прутковый материал подаётся через шпиндель и направляющую втулку, перемещаясь вдоль оси обработки. Режущий инструмент при этом располагается вблизи зоны резания и, как правило, выполняет ограниченные по амплитуде поперечные и вспомогательные движения. Такая схема

принципиально изменяет условия резания и распределение нагрузок в технологической системе.

Центральным элементом конструкции автомата продольного точения является направляющая втулка, обеспечивающая поддержку заготовки в непосредственной близости от зоны резания. Именно наличие направляющей втулки позволяет эффективно обрабатывать длинные и тонкие заготовки с большим отношением длины

к диаметру, что в условиях традиционного точения сопровождалось бы значительными упругими деформациями и потерей устойчивости процесса. Направляющая втулка выполняет функцию дополнительной опоры, минимизируя свободную длину выступающей части заготовки и тем самым повышая общую жёсткость системы «инструмент – заготовка».

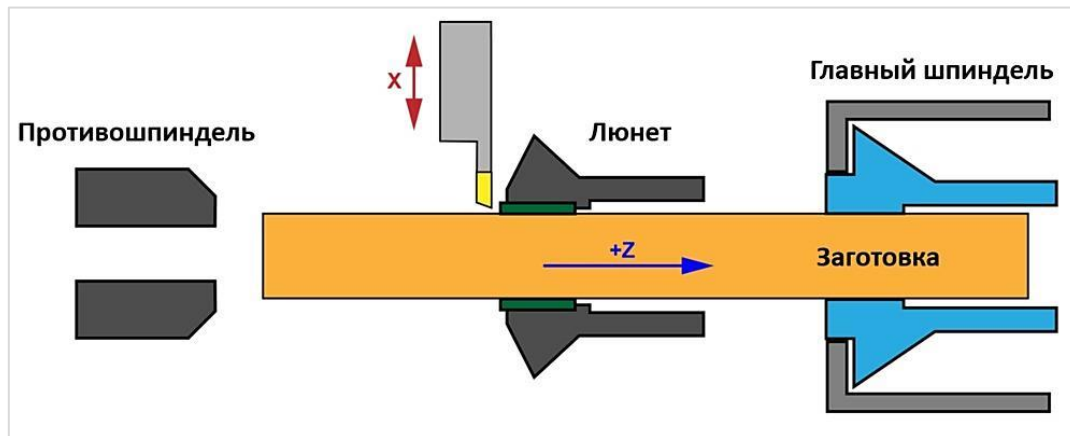


Рис. 7. Принципиальная конструкция автомата продольного точения

В зависимости от конструкции станка и характера выполняемых операций направляющая втулка может быть неподвижной или подвижной, синхронизированной с осевым перемещением заготовки. Подвижные направляющие втулки позволяют поддерживать заготовку на протяжении всего процесса обработки, что особенно важно при изготовлении прецизионных деталей малого диаметра. В сочетании с высокой точностью изготовления самой втулки и шпиндельного узла это обеспечивает стабильность геометрических параметров детали на всех этапах обработки.

Принцип продольной подачи заготовки оказывает существенное влияние на жёсткость технологической системы. В автоматах продольного точения режущий инструмент работает в условиях минимального вылета, поскольку он располагается в непосредственной близости к направляющей втулке. Это снижает изгибные нагрузки на инструмент и уменьшает вероятность возникновения вибраций, особенно при обработке тонкостенных и маложёстких элементов. В результате становится возможным использование более высоких подач и скоростей резания без ухудшения качества поверхности.

Дополнительным преимуществом конструктивной схемы автоматов продольного точения является возможность многоинструментальной обработки. Современные станки данного типа оснащаются несколькими суппортами и инстру-

ментальными позициями, что позволяет выполнять последовательные и параллельные операции за один установ. Как правило, в конструкции предусматриваются передние и задние суппорты, а также дополнительные приводные инструменты для выполнения фрезерных, сверлильных и резбонарезных операций. Это существенно сокращает вспомогательное время и повышает общую производительность процесса.

Многоинструментальная компоновка автоматов продольного точения требует тщательной кинематической согласованности движений всех узлов станка. Исторически такая согласованность обеспечивалась с помощью кулачковых механизмов и распределительных валов, формировавших строго заданную последовательность операций. В современных станках с ЧПУ данные функции реализуются программно, однако базовые принципы компоновки и организации движения сохраняют преемственность с ранними конструкциями. Это подчёркивает эволюционный характер развития автоматов продольного точения, в котором новые технологии дополняют, а не вытесняют проверенные инженерные решения.

Особое значение для точности обработки имеет кинематическая схема взаимодействия шпинделя, направляющей втулки и подающих механизмов. Высокая точность синхронизации осевого перемещения заготовки с работой режущего инструмента позволяет формировать

сложные профили с высокой повторяемостью размеров. При этом стабильность процесса резания во многом определяется качеством настройки и жёсткостью узлов подачи, а также характеристиками применяемого инструмента.

Таким образом, конструктивные и кинематические особенности автоматов продольного точения формируют уникальные условия для обработки длинных и тонких заготовок, недоступные при использовании традиционных токарных схем. Принцип продольной подачи заготовки, применение направляющей втулки, минимальный вылет инструмента и возможная многоинструментальная обработка обеспечивают высокую жёсткость технологической системы, устойчивость процесса резания и высокую производительность. Именно совокупность этих факторов определяет актуальность автоматов продольного точения в современном машиностроении и создаёт основу для их дальнейшего технологического развития.

### **Многофункциональные автоматы продольного точения с ЧПУ: технологические возможности и области применения**

Современный этап развития автоматов продольного точения характеризуется их трансформацией из специализированных токарных машин в многофункциональные обрабатывающие системы, способные выполнять широкий спектр операций за один технологический цикл. Оснащение таких станков числовым программным управлением, расширение кинематических возможностей и интеграция нескольких видов обработки принципиально изменили их роль в структуре современного машиностроительного производства.

Современные автоматы продольного точения с ЧПУ представляют собой многоосевые станки, в конструкции которых сочетаются функции токарной, фрезерной и сверлильной обработки. Наличие приводного инструмента позволяет выполнять обработку пазов, плоскостей, отверстий и резьб без переустановки заготовки, что особенно важно при изготовлении сложных прецизионных деталей. Таким образом, автомат продольного точения фактически функционирует как компактный токарно-фрезерный обрабатывающий центр, оптимизированный под работу с прутковым материалом [7].

Ключевым элементом современных автоматов является противощиндель, обеспечивающий возможность обработки детали с двух сторон в рамках одного технологического цикла. Использование противощинделя позволяет вы-

полнять перехват заготовки и завершать обработку тыльной части без дополнительного установа. Это существенно повышает точность взаимного расположения элементов детали и снижает накопление погрешностей, неизбежных при многократных переустановках. Сокращение числа установов является одним из основных факторов повышения точности и стабильности процесса при серийном и мелкосерийном производстве.

Дополнительное расширение технологических возможностей связано с введением оси Y, которая обеспечивает поперечное перемещение инструмента, не совпадающее с основной осью обработки. Наличие оси Y позволяет реализовывать фрезерные операции вне оси симметрии детали, формировать сложные контуры и выполнять обработку элементов, ранее недоступных для классических автоматов продольного точения. Это особенно актуально при изготовлении деталей с асимметричными элементами, поперечными отверстиями и комбинированной геометрией.

Современные автоматы продольного точения также поддерживают многоканальную обработку, при которой несколько инструментальных суппортов и шпинделей работают параллельно. Разделение обработки на несколько каналов управления позволяет одновременно выполнять различные операции на одной или двух заготовках, существенно сокращая машинное время. Многоканальная обработка требует высокой степени синхронизации движений, однако при корректной настройке и программировании она обеспечивает значительный рост производительности без ухудшения качества обработки.

Совокупность перечисленных технических решений позволяет рассматривать современные автоматы продольного точения как высокоэффективные производственные системы, ориентированные на выпуск сложных и точных деталей. Их применение особенно целесообразно при изготовлении длинных и мелкоразмерных изделий, для которых критичны стабильность геометрических параметров, повторяемость размеров и качество поверхности. Применение продольного точения в сочетании с фрезерными и сверлильными операциями позволяет минимизировать вспомогательное время и снизить долю ручных операций в технологическом процессе.

Номенклатура деталей, изготавливаемых на автоматах продольного точения, включает в себя валы малого диаметра, оси, штуцеры, резьбовые элементы, корпусные вставки, а также широкий спектр деталей авиационной, приборной и медицинской техники. Для таких изделий характерны высокие требования к точности размеров, соос-

ности, шероховатости поверхности и стабильности формы по длине детали. Автоматы продольного точения позволяют эффективно решать данные задачи за счёт устойчивых условий резания и минимизации деформаций заготовки в процессе обработки.

Особое значение автоматы продольного точения приобретают при изготовлении деталей из труднообрабатываемых материалов, включая нержавеющие стали, жаропрочные и титановые сплавы. В таких случаях стабильность процесса резания и возможность точного управления режимами обработки становятся критически важными. Современные станки с ЧПУ обеспечивают гибкую настройку параметров резания, что позволяет адаптировать технологический

процесс под конкретный материал и геометрию детали.

В авиационной и аэрокосмической промышленности автоматы продольного точения находят применение при изготовлении элементов топливных и гидравлических систем, датчиков, крепёжных и соединительных деталей, а также компонентов вспомогательных агрегатов. В приборостроении они используются для производства высокоточных механических компонентов, требующих минимальных допусков и высокой повторяемости. В медицинской промышленности данные станки широко применяются для изготовления имплантатов, хирургических инструментов и других изделий, где сочетаются требования к точности, качеству поверхности и биосовместимости материалов (рис. 8).

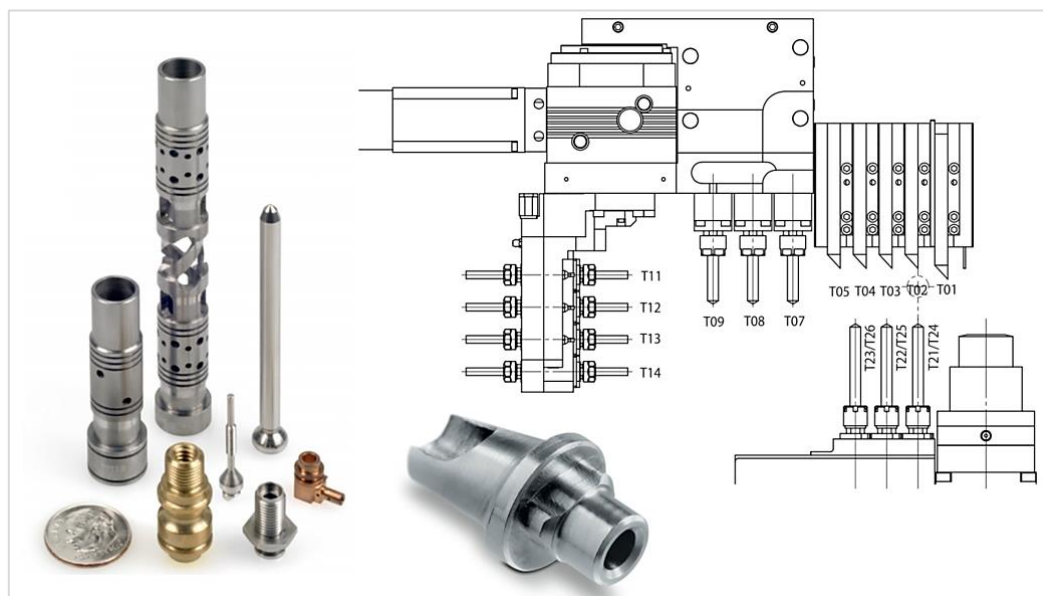


Рис. 8. Примеры изделий

Таким образом, современные многофункциональные автоматы продольного точения с ЧПУ представляют собой универсальный инструмент для высокопроизводительного изготовления прецизионных деталей. Интеграция токарных, фрезерных и сверлильных операций, использование противощпинделя, оси Y и многоканальной обработки позволяют существенно сократить число установок, повысить точность и снизить время изготовления изделий. Это делает автоматы продольного точения востребованными не только в традиционных областях применения, но и в современных высокотехнологичных отраслях машиностроения, где требуется сочетание производительности, гибкости и стабильного качества.

**Заключение.** Проведённый анализ показал, что автоматы продольного точения являются

результатом длительного и последовательного развития инженерных решений, сформировавшихся в ответ на устойчивую потребность промышленности в высокоточной и воспроизводимой обработке мелкогабаритных деталей. Их эволюция наглядно демонстрирует взаимосвязь между историческими условиями развития машиностроения, уровнем технологического прогресса и формированием конструктивных принципов, сохраняющих актуальность на протяжении более чем столетия.

Возникновение автоматов продольного точения в конце XIX – начале XX века было обусловлено необходимостью массового изготовления точных осесимметричных деталей с большим отношением длины к диаметру. Формирование швейцарской инженерной школы, ориентированной на микромеханику, повторяемость

и устойчивость процесса обработки, привело к развитию продольной схемы с направляющей втулкой и минимальным вылетом заготовки. Именно данные конструктивные принципы определили закрепление термина «швейцарский станок» как отражения исторически сложившегося инженерного подхода, а не условного обозначения типа оборудования.

Дальнейшее развитие автоматов продольного точения в Японии во второй половине XX века продемонстрировало адаптацию данной концепции к условиям крупносерийного промышленного производства. Интеграция продольной схемы с числовым программным управлением, автоматизацией и многоканальной обработкой позволила сформировать современную промышленную школу, ориентированную на стабильность, высокую производительность и универсальность применения.

Анализ конструктивных и кинематических особенностей современных автоматов продольного точения с ЧПУ показывает, что сочетание продольной подачи заготовки, использования направляющей втулки, многоинструментальной и многоканальной обработки обеспечивает высокую жёсткость технологической системы и устойчивость процесса резания. Это позволяет эффективно обрабатывать длинные и тонкие детали, снижать влияние упругих деформаций и сокращать число установов, что сохраняет конкурентоспособность автоматов продольного точения даже в условиях широкого распространения многоосевых токарно-фрезерных центров.

Таким образом, исторический анализ и рассмотрение современных технологических возможностей позволяют обосновать устойчивую актуальность автоматов продольного точения в современной промышленности. Сочетание исторически сформировавшихся конструктивных принципов с современными средствами числового программного управления и автоматизации делает данные станки важным элементом высокопроизводительных технологий изготовления прецизионных деталей. Полученные выводы могут быть использованы при выборе оборудования, разработке технологических процессов и дальнейшем исследовании направлений инте-

грации автоматов продольного точения в цифровые производственные системы.

### Библиографический список

1. Чумасова Ю. Д. Технологические возможности современных станков с ЧПУ токарной группы / Материалы 76-й студенческой научной конференции. Брянск: Брянский государственный технический университет, 2021. С. 274–276.
2. Лапухин А. Е. Применение прутковых токарно-винторезных станков швейцарского типа с ЧПУ / МИПРО 2024 – Машиностроение. Инновации. Технологии. Робототехника: материалы докладов научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов. Гомель: Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, 2024. С. 116-117.
3. Tornos SA. Tornos: A century of innovation in Swiss turning technology : historical brochure. Moutier, Switzerland Tornos SA, 2016. 32 p.
4. Citizen Machinery Co., Ltd. History and development of Swiss-type automatic lathes : company overview. Miyota, Japan : Citizen Machinery Co., Ltd., 2018. 24 p.
5. Вилкина М. В., Серов С. Л., Рахматов Н. М. Эффективные стратегии фрезерования на токарно-фрезерных станках. // Четвертая студенческая научная конференция факультета «Оружие и системы вооружения». Материалы конференции. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, 2025. С. 113 – 115.
6. Маслов А. Р., Смолкин Е. М. Повышение точности малогабаритных токарных прутковых автоматов с ЧПУ / Современные тенденции в технологиях металлообработки и конструкциях металлообрабатывающих машин и комплектующих изделий. Материалы VII Всероссийской научно-технической. Уфа: ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 2017. С. 226 – 231.
7. Маслов А. Р., Смолкин Е. М. Производство микродеталей на токарных автоматах с ЧПУ / Адаптивные материалы и покрытия для высокотехнологичных отраслей промышленности: Школа молодых ученых. М.: Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», 2022. С. 133 – 143.

Дата поступления: 15.01.2026

Дата повторного поступления: 10.02.2026

Решение о публикации: 20.02.2026

# ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

УДК 629.78 (091)

## О ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ РАДИОСТАНЦИЙ В БЛОКАДНОМ ЛЕНИНГРАДЕ

**Р. В. Красильников<sup>1</sup>**  
 д-р техн. наук, доцент  
 e-mail: r.v.krasilnikov@mail.ru

**А. Е. Шаповалова<sup>2</sup>**  
 канд. филол. наук  
 e-mail: kuzdra\_glokaya@mail.ru

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

<sup>2</sup>*Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург*

*В статье на основе документальных свидетельств и материалов раскрываются подробности производства элементов питания для радиостанций в блокадном Ленинграде, обобщается информация о создателе батарей для радиостанции «Север» и устанавливается место их изготовления.*

**Ключевые слова:** радиостанция «Север», сухие элементы питания, производство батарей, блокада Ленинграда, Остехбюро.

**Для цитирования:** Красильников Р. В., Шаповалова А. Е. О производстве элементов питания радиостанций в блокадном Ленинграде // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 66 – 74.

## ABOUT THE PRODUCTION OF BATTERIES FOR RADIO STATIONS IN BLOCKADED Leningrad

**R. V. Krasilnikov<sup>1</sup>, A. E. Shapovalova<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg*

**Abstract:** *The article, based on documentary evidence and materials, reveals the details of the production of batteries for radio stations in blockaded Leningrad, summarizes information about the creator of batteries for the radio station «Sever» and establishes the place of their manufacture.*

**Keywords:** *radio station «Sever», dry batteries, battery production, Leningrad blockade, Ostekhburo.*

**For citation:** Krasilnikov R. V., Shapovalova A. E. About the production of batteries for radio stations in blockaded Leningrad // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 66 – 74.

В ранее опубликованной статье [1], посвященной вопросу присуждения ученой степени доктора химических наук сотруднику НИИ-400, А. Н. Стрельникову (рис. 1), его деятельность по созданию элементов питания для военной техники была лишь упомянута. Между тем, она за-

служивает особого внимания. В рамках данной статьи, основанной на отдельных документах и воспоминаниях, которые удалось найти авторам, будет рассказано о вкладе А. Н. Стрельникова в разработку и производство батарей питания

для радиостанций «Север» в начале Великой Отечественной войны.



Рис. 1. Андрей Никифорович Стрельников [2]

С марта 1926 года по сентябрь 1940 года А. Н. Стрельников занимал должность инженера, а затем – начальника лаборатории Остехбюро, Особого технического бюро по военным изобретениям специального назначения (впоследствии НИИ-49 НКСП). В октябре 1940 года вместе с лабораторией он был переведен в ЦКБ-36 НКСП (впоследствии КБМ – «Конструкторское бюро минное» завода № 231). В характеристике А. Н. Стрельникова как начальника лаборатории указано, что он *«разработал для объектов вооружения ВМФ совершенно новые, сухие элементы, превосходящие по своим качествам заграничные образцы, которые приняты на вооружение»* [3]. Награжден орденом «Знак Почета» за работы по оборонной тематике (10 марта 1936 года), орденом Трудового Красного Знамени за работу по созданию новых видов боевого оружия (31 марта 1944 года) [4], медалью «За оборону Ленинграда» за руководство выполнением оборонных заказов по заданию штаба Ленфронта (28 апреля 1945 года), в 1943 году был отмечен значком «Отличник соцсоревнования» [5].

Обращает на себя внимание тот факт, что орден «Знак Почета» был учрежден 25 ноября 1935 года, а уже 10 марта 1936 года произведено награждение сотрудников Остехбюро.

К сожалению, данных о конкретной формулировке при награждении «Знаком Почета» А. Н. Стрельникова нет. Однако есть данные о его сослуживце – *Владимире Алексеевиче Су-*

*ходском*, который так же, как и Стрельников, был награжден *«за важные работы по оборонной тематике, выполненные в Остехбюро»* в 1936 году. Он разработал метод нанесения окислов щелочноземельных металлов на платину и никель с целью получения оксидного катода для усилительных ламп, занимался вопросами устойчивых щелочных аккумуляторов, а также батарей для мин [6].

К 1932 году была закончена разработка первой отечественной неконтактной мины «Ремин» (речная мина индукционная). В 1935 году в Остехбюро были начаты работы по созданию новой неконтактной мины «Мираб» (мина речная авиационная бреющего полета). Весьма сложной была проблема создания специального химического источника тока для обеих мин. Стрельников успешно решил ее, создав марганцево-цинковый элемент С-17 (рис. 2). Этот элемент обладал настолько высокими характеристиками, что пережил многие годы и применялся до середины 1990-х гг. [7].



Рис. 2. Сухой элемент С-17 производства 1980-х гг. (фото авторов)

Опыт А. Н. Стрельникова по созданию сухих источников тока нашел важное применение в условиях Великой Отечественной войны.

Первые же дни войны показали необходимость наличия в войсках портативных радиостанций. В армейской разведке, в органах НКВД, в партизанских отрядах и соединениях катастрофически не хватало малогабаритных, с малым весом, экономичных и удобных для работы в тылу противника радиостанций.

Особенно остро эта проблема встала при организации партизанского движения к осени 1941 года. *«Если надежной радиосвязи не будет, тогда нет смысла создавать штабы партизанского движения. Без хорошей связи с партизанами они работать не смогут»* (К. Е. Ворошилов) [8].

6 сентября 1941 года было подписано постановление Военного совета Ленинградского фронта № 00231сс о мерах по обеспечению войск средствами связи [9]:

Для немедленного обеспечения средствами связи войск обороны города Ленинграда Военный совет постановляет:

1. Заместителю народного комиссара электропромышленности т. Восканяну обеспечить изготовление на заводах НКЭП г. Ленинграда в сентябре с. г.:

а) на заводе «Радист» – 700 радиостанций типа РБС;

б) на заводе № 327 – 12 радиостанций типа РАФ; 300 радиостанций типа РБ (из деталей приемника 6Н-1); 25 шт. приемников (из деталей приемника «Т-9»);

в) на заводе № 210 – 700 шт. радиостанций типа «Мороз»;

г) в ИРПА – 200 шт. приемников (из деталей приемника 6Н-1);

д) на заводе «Красная Заря» довести выпуск телефонных аппаратов до 2000 шт. в сутки;

е) на заводе «Севкабель» довести выпуск полевых кабелей до 500 км в сутки.

2. Передать в распоряжение заместителя народного комиссара электропромышленности т. Восканяна все приемники типа «6Н-1» и «Т-9», принятые на хранение от трудящихся г. Ленинграда.

3. Освободить рабочих и ИТР, непосредственно занятых на выполнении указанных выше работ ... от призыва в армию и от трудовой повинности.



Рис. 3. Радиостанция «Север» (фото из открытых источников)



Рис. 4. Радиостанция «Север» в экспозиции музея «Смоленщина в годы Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг.». Рабочее место партизана-радиста в блиндаже (фото авторов)

Радиостанция «Мороз», указанная в постановлении, скоро была переименована в «Север» – и именно под этим наименованием прочно вошла в историю. Уже в октябре 1941 года было выпущено 806 «Северов», из которых 17 радиостанций было оперативно передано в партизанские отряды, действующие на Ленинградском фронте [8]. На «Севере» работали тысячи радистов ГРУ и радистов в партизанских отрядах в тылу врага. Радиостанции широко распространились на всех фронтах Великой Отечественной войны и снискали заслуженное уважение.

Состав радиостанции «Север» включал в себя приемо-передатчик, запасное и вспомогательное имущество, а также батареи питания.

Радиостанция обеспечивала надежную радиосвязь на расстоянии 400 км, а при хорошем прохождении сигналов – до 700 км! При этом вес всей радиостанции составлял всего 9,9 кг, из них вес сумки с радиостанцией и запасным имуществом – 4 кг, вес сумки с батареями питания – 5,9 кг. Аналогичная по характеристикам армейская радиостанция весила почти 50 кг.

Именно для радиостанций «Север» Андрей Никифорович Стрельников разработал и организовал производство батарей питания.

Из воспоминаний военпреда Евгения Федоровича Павловского [10]:

*«Как специалист, я восхищался Стрельниковым, ставшим во главе маленького заводика. Он дал «Северу» батареи электропитания. Небольшие и надежные. Ни о чем подобном я не читал в учебниках, не слышал и на лекциях в академии. Стрельников создал батареи и организовал их производство. А мне, военпреду, выпала честь их принимать для комплектования радиостанций. <...>*

*Задача перед ним стояла сложная. «Север» – рация переносная, ее достоинство в том, что радист может быстро передвигаться, менять местоположение. А питание для приемника и передатчика ему нужно на долгий срок – где его в тылу врага достанешь. Значит, батареи должны были иметь достаточный запас энергии и в то же время – минимальный вес и объем. А попробуйте в маленьком переносном «складе» запасти намного больше, чем он может вместить! Но Стрельников эту, казалось бы, непосильную задачу решил. Да еще в невероятно короткий срок. <...>*

*Требования мои военпредовские выслушивал внимательно. Иногда записывал в блокнот. И никогда не ссылаясь на трудности,*

*хотя их было сверх меры. Только и скажет: «Если фронту нужно, то и невозможное сделаем возможным».*

Объективно, проблем при производстве батарей было предостаточно. Например, в докладной записке контролера Наркомата госконтроля по результатам проверки выполнения заводами Ленинграда заданий Военного совета Ленинградского фронта и Городского комитета ВКП(б), датированной 14 декабря 1941 г., указывается [11]:

*«...по заводу НКСП № 231 было внесено решение Горкома по изготовлению электрических батарей из сухих элементов, необходимых для радиоаппаратуры. Но не было учтено, что в Ленинграде полуфабрикатов для изготовления этих батарей не имеется. Обогащение графита было предусмотрено на заводе «Ильич», но как выяснилось после, с завода «Ильич» оборудование было эвакуировано значительно раньше, чем выносилось решение Горкома об обогащении графита».*

Что же представляли собой описываемые батареи питания? На рис. 5 приведена фотография 1942 г. В центре аппаратуры видна батарея БАС-60.



Рис. 5. Старший радист Н-ской части сержант В. Анин обучает рядового Ф. Самойлова приему «на слух». Северо-Западный фронт, 1942 г. [12]

Комплект батарей питания радиостанции включал в себя:

- анодные батареи на 60 В типа БАС-60 емкостью 0,45 А·ч – 4 шт.;
- батареи накала на 1,5 В типа ЗС емкостью 29 А·ч – 2 шт.

При отсутствии четырех анодных батарей была возможна работа радиостанции на трех батареях при напряжении 180 В (рис. 6). Для этого на колодке питания было необходимо поставить перемычку между клеммами «+240» и «+180». Благодаря счастливой случайности мы имеем возможность показать, как выглядели батареи «Севера».

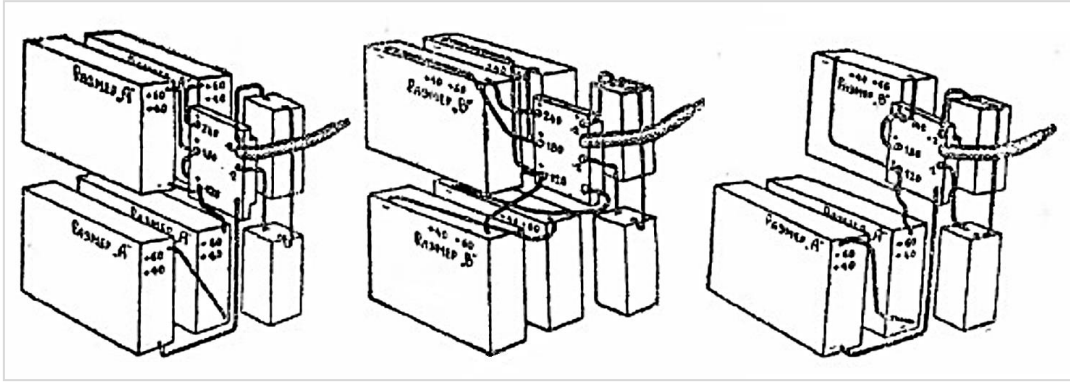


Рис. 6. Схема соединения батарей для питания радиостанции «Север» [13]



Рис. 7. Комплект батарей БАС-60 для питания радиостанции «Север», найденный под полом в квартире на канале Грибоедова (фото Ю. С. Азизяна)



Рис. 8. Батарея анодная сухая БАС-60, найденная в доме на канале Грибоедова (фото авторов)



Рис. 9. Сухой элемент ЗС, выпущенный в Ленинграде в декабре 1942 г. (фото авторов)

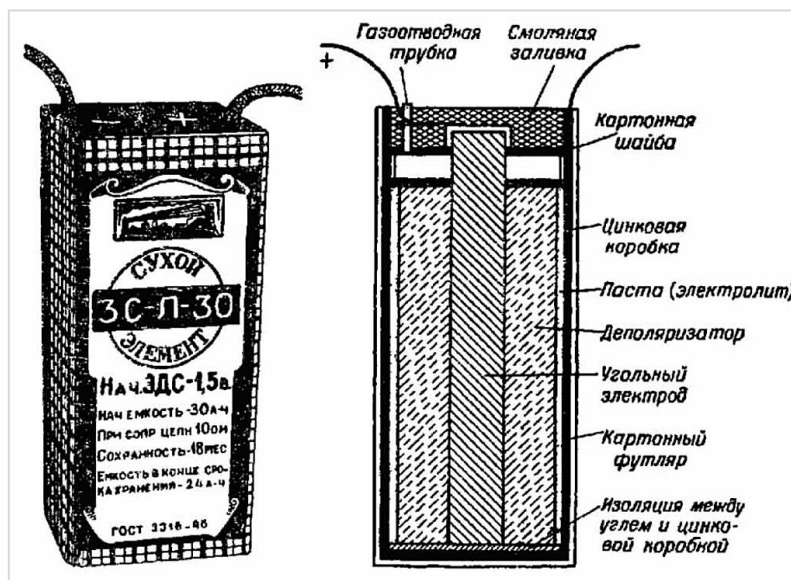


Рис. 10. Сухой элемент ЗС-Л-30, выпускавшийся после войны по ГОСТ 3316-46, и его схема (рисунок из открытых источников)

На рис. 7–9 приведены фотографии комплекта батарей для радиостанции «Север», обнаруженных при ремонте старой квартиры в бывшем доходном доме Н. В. Безобразовой (наб. канала Грибоедова, д. 54). Батареи были завернуты в газету и помещены в специально организованное пространство под паркетным полом. На части батарей сохранились чернильные штампы, свидетельствующие об их выпуске в декабре 1942 года (пример – на рис. 9).

Возможно, эти батареи принадлежали представителю германской резидентуры в Ленинграде, имевшему в распоряжении радиостанцию «Север»? Или их планировалось продать на черном рынке, который находился

рядом на Сенной площади? А может, это послевоенная находка, спрятанная от чужих глаз? Эти вопросы, скорее всего, останутся без ответа.

Устройство батарей достаточно простое. На рис. 10 показан разрез сухого элемента ЗС-Л-30, по устройству аналогичного сухому элементу ЗС.

Внутреннее устройство батареи БАС-60 можно увидеть на рис. 11. Изображенная на нем батарея в разрушенном под воздействием влаги картонном корпусе использовалась разведгруппами из состава норвежского сопротивления, которые обеспечивались СССР. Сейчас это экспонат Норвежского музея движения сопротивления в Осло.



Рис. 11. Батарея типа БАС-60 радиостанции «Север» в Норвежском музее движения сопротивления [14]

В марте 1942 года, согласно постановлению ГКО, А. Н. Стрельников вместе с коллек-



Рис. 12. Здание химической лаборатории [15]

Совсем недалеко отсюда, в доме № 6–8 по 8-й Советской улице, жил сам Андрей Никифорович. Как удалось установить по недавно обнаруженной фотографии, этот дом по проекту архитектора А. А. Лишневого был построен в 1935 – 1938 гг. для сотрудников Остехбюро (рис. 13).

Авторам документальной повести «Север» выходит на связь» в середине 1970-х гг. удалось встретиться с А. Н. Стрельниковым у него дома.

тивом лаборатории был эвакуирован в ЦКБ-36 в г. Петропавловск Казахской ССР. Производство батарей было передано одному или нескольким ленинградским предприятиям, каким именно – еще предстоит выяснить. В Ленинград Андрей Никифорович вернулся в 1944 года и до 1973 г. проработал в оборонной промышленности.

Хотелось бы упомянуть еще об одном сюжете, возникающем в контексте данной статьи. Речь идет о здании, в котором располагался «небольшой заводик» по производству батарей питания. Где оно находилось?

В цитированных выше воспоминаниях Е. Ф. Павловского это здание связывается с лабораторией, бессменно возглавляемой Стрельниковым. Мы знаем, что А. Н. Стрельников руководил химической лабораторией Остехбюро, а эта лаборатория располагалась в здании на углу улиц Парадной и Госпитальной (рис. 12). Павловский описывает его как обычный с виду жилой дом, однако это описание явно не соответствует внешнему виду здания.

Провожая гостей, Андрей Никифорович провел их мимо здания, в котором во время войны находилась лаборатория. Вывеска у подъезда свидетельствовала, что теперь в этом здании располагался онкологический диспансер. «Как символично, – сказал Стрельников, – тогда здесь боролись за жизнь и сейчас. И это судьба только одного ленинградского дома!» [10].



Рис.13. Дом № 6–8 по 8-й Советской улице (фото из личного архива авторов).  
Надпись на фотографии: «Проект жилого дома «Остехбюро» на 8-й Советской ул.»



Рис. 14. Дом № 19 по Виленскому переулку [16]

И снова несоответствие: здание химической лаборатории, впоследствии Институт металлов, ЦНИИ «Гранит», никогда не использовалось в иных целях. По всей видимости, лаборатория располагалась в другом здании. Как показал поиск, в этой части города действительно был онкодиспансер, и находился он по адресу ул. Красной связи (ныне Виленский пер.), д. 19. Это здание располо-

жено через дорогу от здания лаборатории и действительно похоже на жилой дом (рис. 14).

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что именно здесь до эвакуации лаборатории в марте 1942 года производились элементы питания для радиостанций «Север».

В завершении статьи хотелось бы поблагодарить сотрудников архива АО «Концерн «МПО – Гидроприбор» за помощь в поиске информации об А. Н. Стрельникове, а также Юрия Сергеевича Азизяна за предоставленные материалы.

*Печатается по решению Оргкомитета VIII Общероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс. История и современность».*

#### Библиографический список

1. Красильников Р. В., Шаповалова А. Е. К истории присуждения ученых степеней без защиты диссертации // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2025. № 6. С. 19 – 26.
2. Стрельников Андрей Никифорович // Память народа. [Электронный ресурс]. URL: <https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero91664728/> (дата обращения 10.01.2026).
3. Архив АО «Концерн «МПО – Гидроприбор». Описание ЛС (пост.).
4. ЦГАИПД СПб. Ф. Р-2. Оп. 9. Д. 5340. Л. 5.
5. ЦГА СПб, Ф. Р-7384. Оп. 38. Д. 99. Л. 25 об.
6. Шоиков Е. Н. Репрессированное Остехбюро. СПб.: НИЦ «Мемориал», 1995. 208 с.
7. Прошкин, С. Г. К истории создания минного оружия в России / С. Г. Прошкин, В. Н. Антонов, В. Н. Григорьев, Г. Б. Коник // Из истории создания морского подводного оружия (к 60-летию ЦНИИ «Гидроприбор»). СПб.: Наука, 2003. С. 55 – 122.
8. Безман Е. С., Стромиллов Н. Н. Часовые партизанского эфира. Л.: Лениздат, 1976. 160 с.
9. ЦАМО РФ. Ф. 217. Оп. 1258. Д. 4. Л. 69 – 70.
10. Жуков В. Н., Дейген И. М. «Север» выходит на связь. М.: Изд. ДОСААФ, 1980. . 128 с. – С. 89 – 94.
11. ЦГА СПб. Ф. 1936. Оп. 5. Д. 22. Л. 2.
12. РГА КФФД. Арх. № 0-58310.
13. Радиостанция «Север» и ее эксплуатация. М.: Воениздат, 1944. 26 с.
14. Реконструкция легендарной радиостанции «Север» // Форум Клуба RU-QRP. [Электронный ресурс]. URL: <http://qrp.ru/forum/99-Самодельная-техника/13222-Реконструкция-легендарной-радиостанции-Север?start=20#50321> (дата обращения 10.01.2026).
15. Центральная научно-техническая лаборатория военного ведомства. Здание химической лаборатории // Архитектурный сайт Петербурга [Электронный ресурс]. URL: <https://www.citywalls.ru/house12161.html> (дата обращения 14.01.2026).
16. Заброшенное здание в Виленском отреставрируют под смольнинский вуз // Канонер [Электронный ресурс]. URL: <https://kanoner.com/2017/04/03/154565/> (дата обращения 14.01.2026).

Дата поступления: 16.02.2026  
Решение о публикации: 27.02.2026

## КОРАБЕЛЬНЫЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ ОРУДИЯ ОБУХОВСКОГО СТАЛЕТИТЕЙНОГО ЗАВОДА. ЧАСТЬ 1. КРУПНЫЙ КАЛИБР

**И. Н. Волокитина**  
канд. эконом. наук  
e-mail: dou@goz.ru

**Д. К. Щеглов**  
канд. техн. наук, доцент  
e-mail: \_dk@bk.ru

**А. Т. Макавеев**  
канд. техн. наук  
e-mail: alexandr-  
makaveev@yandex.ru

**АО «Научно-производственное объединение “Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод”»**

*Статья посвящена корабельным артиллерийским орудиям Обуховского завода крупного калибра, изготовленным для отечественного Военно-морского флота (ВМФ) в период с 1870 года до конца 1920-х годов. Представлены калибры от 203 до 305 миллиметров и все, соответствующие этим калибрам, типы корабельных артиллерийских орудий Обуховского завода, которые были приняты на вооружение отечественного ВМФ. Для каждого образца артиллерийского орудия приведены все типы кораблей-носителей Российского императорского флота.*

**Ключевые слова:** Обуховский завод, артиллерийское орудие, калибр, артиллерийская установка, корабли-носители.

**Для цитирования:** Волокитина И. Н., Щеглов Д. К., Макавеев А. Т. Корабельные артиллерийские орудия Обуховского сталелитейного завода. Часть 1. Крупный калибр // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 75 – 87.

## NAVAL ARTILLERY GUNS OF THE OBUKHOV STEEL PLANT. PART 1. LARGE CALIBER

**I. N. Volokitina, D. K. Shcheglov, A. T. Makaveev**

***Scientific and Production Association «The North-Western regional Center of the Concern VKO “Almaz–Antey” – Obukhov Plant»***

**Abstract:** *The article is devoted to large-caliber naval artillery guns from the Obukhov Plant, manufactured for the Russian Navy from 1868 year to end 1920s. The calibers from 203 to 305 millimeters and all types of Obukhov naval artillery guns corresponding to these calibers, which were adopted by the Russian Navy, are presented. For each artillery piece sample, all types of carrier ships of the Russian Imperial Navy are given.*

**Keywords:** *Obukhov Plant, artillery gun, caliber, artillery mount, carrier ships.*

**For citation:** Volokitina I. N. , Shcheglov D. K., Makaveev A. T. Naval artillery guns of the Obukhov steel plant. Part 1. Large caliber // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 75 – 87.

**Введение.** После завершения Крымской войны 1853 – 1856 гг. в Российской империи начался этап глубоких преобразований, направленных на модернизацию государства и укрепление его оборонного потенциала.

Вступивший на престол император Александр II инициировал комплекс военных реформ, в рамках которых особое внимание уделялось развитию военно-морских сил и техническому перевооружению армии и флота. Вос-

становление и дальнейшее развитие Российского императорского флота требовало внедрения современных технологий и организации производства артиллерийских систем нового поколения.

Ключевым условием решения этих задач стало создание отечественной базы по выпуску стальных орудий. С этой целью полковник Корпуса горных инженеров Павел Матвеевич Обухов совместно с предпринимателем Николаем Ивановичем Путиловым и купцом I гильдии Сергеем Галактионовичем Кудрявцевым выступили с инициативой создания под Санкт-Петербургом специализированного сталелитейного предприятия, ориентированного на нужды Морского ведомства.

Так, 16 мая 1863 года было основано предприятие, впоследствии получившее название Обуховский сталелитейный завод. Уже в 1864 году на заводе началось производство стальных артиллерийских орудий, а с 1865 года они успешно проходили военную приемку и поступали на вооружение флота и сухопутных войск.

Создание Обуховского завода стало важным шагом в развитии отечественной металлургии и артиллерийского производства, способствовало укреплению промышленного потенциала страны и обеспечило Российскому императорскому флоту современную материально-техническую базу во второй половине XIX века.

Обуховский сталелитейный завод (ОСЗ) изготавливал артиллерийские орудия со следующими типами канала ствола и способами заряжания:

- гладкоствольные дульнозарядные орудия;
- нарезные казнозарядные орудия с каналом ствола образца 1867 года;
- нарезные казнозарядные орудия с каналом ствола образца 1877 года.

Подробнее о типах канала ствола рассказано в статье [1].

Обуховский сталелитейный завод выпускал артиллерийские орудия трех систем калибров:

- фунтовая система;
- дюймовая система;
- метрическая система.

Обуховский завод с 1864 по 1887 гг. производил корабельные артиллерийские орудия, относящиеся к фунтовой системе калибров:

- гладкоствольные орудия: 8 и 12 фунтов;
- нарезные орудия: 4 и 9 фунтов;

Обуховский завод с 1868 по 1929 гг. производил артиллерийские орудия, относящиеся к дюймовой системе калибров:

- орудия со стандартным калибром в дюймах: 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11 и 12 дюймов;

- орудия с нестандартным калибром в дюймах: 2,5 и 6,03 дюйма;

- орудия с калибром в линиях: 42 линии.

В период с 1888 по 1925 годы производились корабельные артиллерийские орудия Обуховского завода, относящиеся к метрической системе калибров: 37, 40, 47, 57, 75, 120 и 130 миллиметров.

Подробнее о системах калибров рассказано в статье [2].

Производство корабельных артиллерийских орудий Обуховского сталелитейного завода велось с 1864 по 1929 год. После этого завод «Большевик» (так стал называться завод с 1922 года) начал производить артиллерийские орудия новых (советских) проектов.

Ниже приводится информация об конкретных образцах корабельных артиллерийских орудий Обуховского сталелитейного завода калибров от 203 до 305 миллиметров, которые были изготовлены и поступили на вооружение отечественного ВМФ.

Классы кораблей представлены в соответствии с Классификацией кораблей Российского императорского флота 1892 года, за исключением линейных кораблей, которые были введены как класс в 1907 году.

## 1. 12-дюймовые (304,8-мм) корабельные артиллерийские орудия

### 1.1 12/20-дм корабельная пушка образца 1867 года (рис. 1)

Предприятие-разработчик – фирма Круппа (Германия). Год принятия на вооружение – 1876. Годы серийного производства: 1872-1875. Всего изготовлено – 6 орудий.

Длина ствола орудия – 20 калибров. Масса орудия – 39040 кг, дальность стрельбы – 2950 м, скорострельность – 0,25 выстрелов в минуту [3, 8].

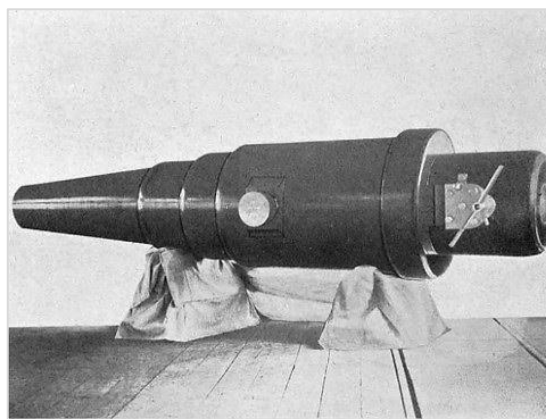


Рис. 1. 12/20-дюймовая корабельная пушка образца 1867 года [5]

*Корабли-носители* [3 – 6]:

- 1 броненосец береговой обороны «**Вице-адмирал Попов**» типа «**Новгород**»: ввод в боевой состав ВМФ – 1876 год, одна 12/20-дм двухорудийная барбетная артиллерийская установка (АУ) со станками системы Пестича;
- эскадренный броненосец индивидуального проекта «**Петр Великий**»: 1877 г., две 12/20-дм двухорудийные башенные АУ системы Кольза (Великобритания) со станками системы Пестича.

Всего в строю ВМФ: 2 броненосца, 3 артустановки, 6 орудий.

### 1.2 12/30-дм корабельная пушка образца 1877 года (рис. 2)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1884. Годы серийного производства: 1884-1894. Всего изготовлено 22 орудия.

Длина ствола орудия – 30 калибров. Масса орудия – 51270 кг, дальность стрельбы – 5100 м, скорострельность – 0,25 выстрелов в минуту [3, 9].

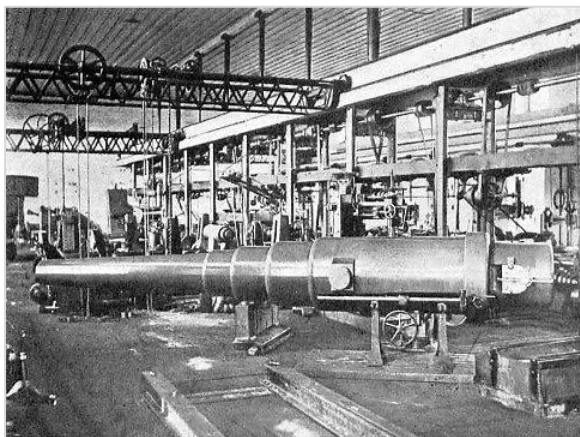


Рис. 2. 12/30-дюймовая корабельная пушка образца 1877 года в цеху Обуховского завода [5]

*Корабли-носители* – эскадренные броненосцы [3 – 6]:

- 2 типа «**Екатерина II**» имели по три 12/30-дм двухорудийные барбетные АУ: «**Екатерина II**» (1889 г., АУ фирмы Easton and Anderson (Великобритания) с лафетами системы Рассказова), «**Синоп**» (1889 г., АУ Металлического завода);

- 2 типа «**Император Александр II**»: «**Император Александр II**» (1891 г., одна 12/30-дм двухорудийная барбетная АУ Металлического завода), «**Император Николай I**» (1891 г., одна 12/30-дм двухорудийная башенная АУ Металлического завода);

- 1 индивидуального проекта «**Двенадцать апостолов**»: 1892 г., две 12/30-дм двухорудийные барбетные АУ Металлического завода;

- 1 индивидуального проекта «**Гангут**»: 1894 г., одна 12/30-дм одноорудийная барбетная АУ Путиловского завода.

Всего в строю ВМФ: 6 броненосцев, 11 артустановок, 21 орудие (+ 1 орудие на Охтинской морской батарее с 1880 г. для проведения испытаний).

### 1.3 12/35-дм корабельная пушка

Предприятие-разработчик – фирма Круппа (Германия). Год принятия на вооружение – 1888. Годы серийного производства: 1891 – 1896. Всего изготовлено 11 орудий.

До изготовления 12/35-дм пушек Обуховским заводом Российский императорский флот в 1887-1888 гг. получил 6 12/35-дм пушек производства фирмы Круппа. При эксплуатации у одной из них разгорелся ствол и она была заменена одинадцатой изготовленной пушкой Обуховского завода (\*).

Длина ствола орудия – 35 калибров. Масса орудия – 56860 кг, дальность стрельбы – 10600 м, скорострельность – 0,4 выстрела в минуту [3, 10].

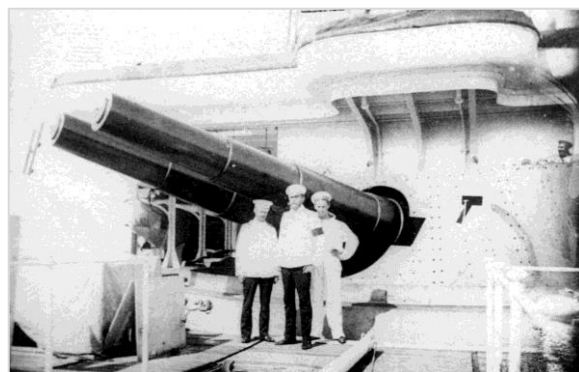


Рис. 3. 12/35-дюймовая двухорудийная барбетная артиллерийская установка эскадренного броненосца «**Георгий Победоносец**» (1893 г.) [8]

*Корабли-носители* – эскадренные броненосцы [3 – 6]:

- 2 типа «**Екатерина II**» имели по три 12/35-дм двухорудийные барбетные АУ: «**Чесма**» (1889 г., АУ Металлического завода с орудиями производства фирмы Круппа), «**Георгий Победоносец**» (1893 г., АУ Путиловского завода с орудиями производства Обуховского завода (рис. 3));

- 1 индивидуального проекта «**Наварин**»: 1896 г., две 12/30-дм двухорудийные барбет-

ные артустановки фирмы Easton and Anderson (Великобритания).

Всего в строю ВМФ (с орудиями ОСЗ): 3 броненосца, 6 артустановок, 11 орудий – с учетом (\*).

#### 1.4 12/40-мм корабельная пушка образца 1895 года

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Опытный образец орудия был изготовлен в 1895 году. Год принятия на вооружение – 1895. Годы серийного производства: 1895 – 1916. Всего изготовлено **88** орудий (68 единиц в 1895-1906 гг. для первоначального вооружения и 20 единиц в 1915-1916 гг. для замены изношенных).

В дополнение к 12/40-мм пушкам, изготовленным Обуховским заводом, английская фирма «Виккерс» в 1916-1917 гг. изготовила и поставила в Россию **11** запасных 12/40-мм пушек.

Длина ствола орудия – 40 калибров. Масса орудия – 44250 кг, дальность стрельбы – 24000 м, скорострельность – 1 выстрел в минуту [3, 11].

Пушки образца 1895 года устанавливались в 12/40-мм двухорудийных башенных артустановках, по 2 единицы на 1 эскадренном броненосце.

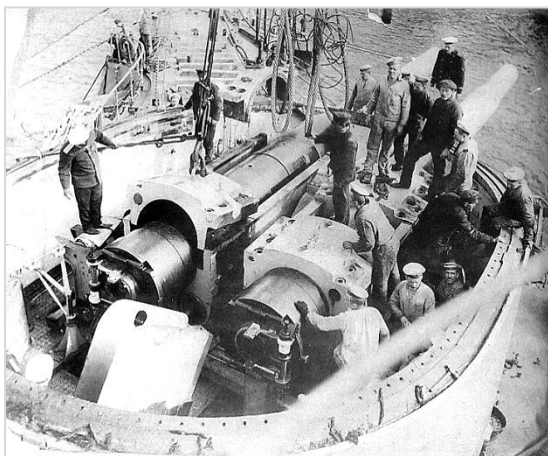


Рис. 4. 12/40-дюймовые корабельные пушки образца 1895 года в башенной артиллерийской установке эскадренного броненосца «Цесаревич» (1903 г.) [9]

• *Корабли-носители* – эскадренные броненосцы (с 1907 года линейные корабли) [3 – 6]:

• 1 индивидуального проекта «Сисой Великий» (1896 г.);

• 1 индивидуального проекта «Три святителя» (1896 г.);

• 3 типа «Полтава»: «Полтава» (1900 г.), «Петропавловск» (1899 г.), «Севастополь» (1900 г.);

• 1 индивидуального проекта «Ретвизан» (1901 г.);

• 1 индивидуального проекта «Цесаревич» (1903 г., рис. 4);

• 5 типа «Бородино»: «Бородино» (1904 г.), «Император Александр III» (1903 г.), «Орел» (1904 г.), «Князь Суворов» (1904 г.), «Слава» (1905 г.);

• 1 индивидуального проекта «Князь Потемкин-Таврический» (1905 г.);

• 2 типа «Евстафий»: «Евстафий» (1911 г.), «Иоанн Златоуст» (1911 г.);

• 2 типа «Андрей Первозванный»: «Андрей Первозванный» (1912 г.), «Император Павел I» (1911 г.).

Башенные артустановки для броненосца «Цесаревич» были созданы фирмой «Форже э Шантье Медитеране» (Франция), для броненосца «Князь Потемкин Таврический» – Обществом судостроительных, механических и литейных заводов (г. Николаев), для броненосцев «Император Александр III» и «Князь Суворов» – Путиловским заводом, для остальных 13 броненосцев – Металлическим заводом.

Всего в строю ВМФ: 17 броненосцев, 34 артустановки, 68 орудий.

#### 1.5 12/52-мм корабельная пушка образца 1907 года (рис. 5)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1914. Годы серийного производства: 1911 – 1920-е. Всего изготовлено **180** орудий.

Длина ствола орудия – 52 калибра. Масса орудия – 50700 кг, дальность стрельбы – 28700 м, скорострельность – 1 выстрел в минуту [3, 12].

Пушки образца 1907 года устанавливались в 12/52-мм трехорудийных башенных артустановках **МК-3-12**, по 4 единицы на 1 линейном корабле. Всего в 191-1917 гг. было изготовлено **32** башенные установки МК-3-12.

*Корабли-носители* – линейные корабли [3 – 6]:

• 4 типа «Севастополь»: «Севастополь» (1914 г.), «Полтава» (1914 г.), «Петропавловск» (1914 г.), «Гангут» (1914 г.);

• 4 типа «Императрица Мария»: «Императрица Мария» (1915 г.), «Император Александр III» (1917 г.), «Императрица Екатерина Великая» (1915 г.), «Император Николай I» (строительство прекращено в 1917 г.).

Башенные артустановки МК-3-12 были изготовлены: для линкоров «Севастополь» и «Полтава» Металлическим заводом, для линкора «Петропавловск» Обуховским заводом, для линкоров «Гангут», «Императрица Мария»

и «Император Александр III» Путиловским заводом, для линкоров «Императрица Екатерина Великая» и «Император Николай I» Обществом Николаевских заводов и верфей.

Всего в строю ВМФ: 7 линейных кораблей, 28 артиллерийских, 84 орудия.



Рис. 5. 12/52-дм корабельная пушка образца 1907 года в Музее Великой Отечественной войны, г. Москва [13]

## 2. 11-дюймовые (279,4-мм) корабельные артиллерийские орудия

### 2.1 11/20-дм корабельная пушка образца 1867 года (рис. 6)

Предприятие-разработчик – фирма Круппа (Германия). Год принятия на вооружение – 1873. Годы серийного производства: 1873 – 1876. Всего изготовлено **12** орудий.

До изготовления 11/20-дм пушек Обуховским заводом Российский императорский флот в 1871 г. получил **4** 11/20-дм пушки производства фирмы Круппа.

Длина ствола орудия – 20 калибров. Масса орудия – 28740 кг, дальность стрельбы – 3700 м, скорострельность – 0,3 выстрела в минуту [3, 14].

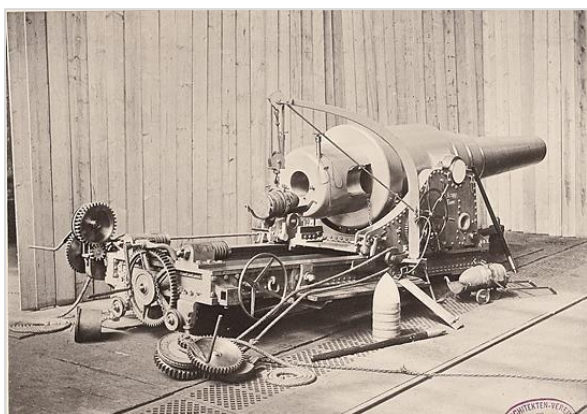


Рис. 6. 11/20-дм корабельная пушка образца 1867 года на заводе Круппа, Германия [15]

*Корабли-носители* [3-6]:

- **1** броненосец береговой обороны «**Новгород**»: 1874 г., головной корабль в серии из двух единиц, **одна** 11/20-дм двухорудийная барбетная АУ со станками системы Пестича с орудиями производства фирмы Круппа;

- **2** броненосца береговой обороны типа «**Адмирал Спиридов**» имели по **две** 11/20-дм одноорудийные башенные АУ с 11-дм башенными станками системы Пестича: «**Адмирал Спиридов**» (1871 г., орудия производства фирмы Круппа), «**Адмирал Чичагов**» (1871 г., орудия производства Обуховского завода);

- **2** броненосца береговой обороны типа «**Адмирал Лазарев**» имели по **три** 11/20-дм одноорудийные башенные АУ с 11-дм башенными станками системы Пестича: «**Адмирал Лазарев**» (1872 г.), «**Адмирал Грейг**» (1872 г.);

- **1** канонерская лодка береговой обороны индивидуального проекта «**Ёрш**»: 1875 г., **одна** одноорудийная подъемная АУ с 11-дм станком системы Попова.

Всего в строю ВМФ (с орудиями ОСЗ): 4 броненосца и 1 канонерская лодка, 9 артиллерийских, 9 орудий.

### 2.2 11/22-дм корабельная пушка образца 1877 года (рис. 7)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1879. Годы серийного производства: 1879 – 1889. Всего изготовлено **12** орудий.

Кроме вновь изготовленных 11/22-дм пушек образца 1877 года Российский императорский флот получил **8** 11/22-дм пушек, переделанных Обуховским заводом из 11/20-дм пушек образца 1867 года.

Длина ствола орудия – 22 калибра. Масса орудия – 28700 кг, дальность стрельбы – 8950 м, скорострельность – 0,3 выстрела в минуту [3, 16].



Рис. 7. 11/22-дм корабельная пушка образца 1877 года на станке системы Попова [17]

*Корабли-носители* [3-6]:

- 3 броненосца береговой обороны с орудиями, переделанными из 11/20-дм пушек обр. 1867 г.,

- а) 1 типа «Адмирал Спиридов» - «Адмирал Чичагов»: 1871 г., две 11/22-дм одноорудийные башенные АУ с 11-дм башенными станками системы Пестича;

- б) 2 типа «Адмирал Лазарев» имели по три 11/20-дм одноорудийные башенные АУ с 11-дм башенными станками системы Пестича: «Адмирал Лазарев» (1872 г.), «Адмирал Грейг» (1872 г.);

- 8 канонерских лодок береговой обороны с орудиями новой постройки:

- а) 4 типа «Дождь» с одной одноорудийная открытой АУ с 11-дм станком системы Попова на центральном штыре: «Дождь» (1880 г.), «Вихрь» (1880 г.), «Снег» (1881 г.), «Град» (1881 г.),

- б) 4 типа «Бурун» с одной одноорудийная открытой АУ с 11-дм станком системы Попова на переднем штыре: «Бурун» (1880 г.), «Туча» (1880 г.), «Гроза» (1881 г.), «Буря» (1881 г.).

Всего в строю ВМФ: 3 броненосца и 8 канонерских лодок, 16 артустановок, 16 орудий (в том числе 8 новой постройки и 8 модернизированных).

### 3. 10-дюймовые (254-мм) корабельные артиллерийские орудия

#### 3.1 10/45-дм корабельная пушка образца 1891 года

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1895. Годы серийного производства: 1895 – 1901. Всего изготовлено 35 орудий.

Длина ствола орудия – 45 калибров. Масса орудия – 27620 кг, дальность стрельбы – 20500 м, скорострельность – 0,67 выстрела в минуту [3, 18].

*Корабли-носители* [3-6]:

- 3 броненосца береговой обороны типа «Адмирал Ушаков» с 10/45-дм башенными АУ системы Путиловского завода (1895 г.):

- а) «Адмирал Ушаков» (1896 г.), «Адмирал Сенявин» (1897 г.) имели по две двухорудийные АУ,

- б) «Генерал-адмирал Апраксин» (1899 г.) имел одну одноорудийную АУ (рис. 8), одну двухорудийную АУ;

- 1 эскадренный броненосец индивидуального проекта «Ростислав»: 1900 г., две 10/45-дм двухорудийные башенные АУ системы Металлического завода (1898 г.);

- 3 эскадренных броненосца типа «Пересвет»:

- а) с 10/45-дм двухорудийными башенными АУ системы Металлического завода (1898 г.): «Пересвет» (1901 г., 2 АУ), «Ослябя» (1903 г., 2 АУ),

- б) с 10/45-дм двухорудийными башенными АУ системы Путиловского завода (1900 г.): «Победа» (1902 г., 2 АУ).



Рис. 8. 10/45-дюймовая одноорудийная башенная артиллерийская установка броненосца береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин» (1899 г.) [19]

Всего в строю ВМФ: 7 броненосцев, 14 артустановок, 27 орудий.

#### 3.210/50-дм корабельная пушка Виккерса

Предприятие-разработчик – фирма Виккерс (Великобритания). Год принятия на вооружение – 1908. Годы серийного производства: 1911-1915. Всего изготовлено 4 орудия.

До изготовления 10/50-дм пушек Обуховским заводом Российский императорский флот получил в 1907-1908 гг. 8 10/50-дм пушек производства фирмы «Виккерс».

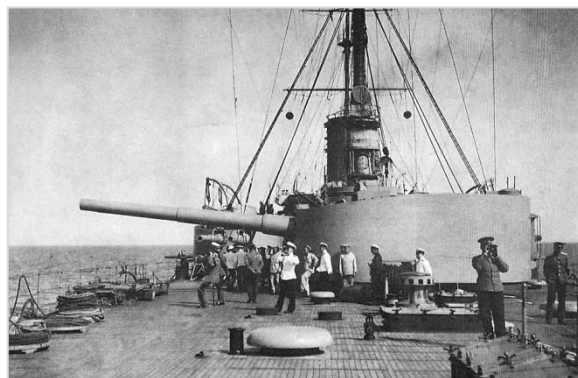


Рис. 9. 10/50-дюймовая двухорудийная башенная артиллерийская установка броненосного крейсера «Рюрик» [№ 2] (1909 г.) [20]

Длина ствола орудия – 50 калибров. Масса орудия – 27850 кг, дальность стрельбы – 22200 м, скорострельность – 2 выстрела в минуту [3, 20].

*Корабли-носители* [3–6]:

- 1 броненосный крейсер индивидуального проекта «Рюрик» [№ 2]: 1909 год, две 10/50-дм двухорудийные башенные АУ (рис. 9).

Всего в строю ВМФ: 1 крейсер, 2 артустановки, 4 орудия.

#### 4. 9-дюймовые (228,6-мм) корабельные артиллерийские орудия

##### 4.1 9/17-дм корабельная пушка образца 1867 года (рис. 10)

Предприятие-разработчик – фирма Круппа (Германия). Год принятия на вооружение – 1868. Годы серийного производства: 1870–1878. Всего изготовлено 11 орудий.

До изготовления 9/17-дм пушек Обуховским заводом Российский императорский флот получил 41 9/17-дм пушку производства немецкой фирмы Круппа (19 переделанных из гладкоствольных (нарезанных) в 1868–1869 гг. и 22 новой постройки в 1868–1870 гг.).

Длина ствола орудия – 17 калибров. Масса орудия – 15230 кг, дальность стрельбы – 3700 м, скорострельность – 0,4 выстрела в минуту [3, 21].



Рис. 10. 9/22-дм корабельная пушка образца 1867 года [7]

*Корабли-носители* [3 – 6, 22]:

А. Корабли-носители с орудиями производства фирмы Круппа:

- 1 броненосный крейсер «Князь Пожарский»: 1869 г., головной корабль в серии из двух единиц, **восемь** 9/17-дм одноорудийных бортовых АУ на 9-дм железных станках поворотной системы Пестича;

- 4 броненосца береговой обороны с двухорудийными башенными АУ системы

Кольза (Великобритания) со станками Пестича для 15-дм пушек:

- а) 2 типа «Русалка»: «Русалка» (1869 г., 2 АУ), «Чародейка» (1869 г., 2 АУ),

- б) 2 типа «Адмирал Спиридов»: «Адмирал Спиридов» (1871 г., 2 АУ), «Адмирал Чичагов» (1871 г., 2 АУ),

- 6 броненосцев береговой обороны типа «Ураган»: 1865 г., по одной двухорудийной башенной АУ системы Эриксона (США);

Б. Корабли-носители с орудиями производства Обуховского завода:

- 1 броненосец береговой обороны «Смерчь»: 1864 г., две одноорудийные башенные АУ системы Кольза (Великобритания) со станками Пестича для 15-дм пушек;

- 4 броненосца береговой обороны типа «Ураган»: 1865 г., по одной двухорудийной башенной АУ системы Эриксона (США).

Всего в строю ВМФ (с орудиями ОСЗ): 5 броненосцев, 6 артустановок, 10 орудий.

##### 4.2 9/22-дм корабельная пушка образца 1877 года (рис. 11)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1881. Годы серийного производства: 1881–1890. Всего изготовлено 7 орудий, переделанных из 9/17-дм пушек образца 1867 года, изготовленных фирмой Круппа.

Кроме того, Российский императорский флот получил 12 9/22-дм пушек, переделанных Обуховским заводом из 9/17-дм пушек образца 1867 года собственного изготовления.

Длина ствола орудия – 22 калибра. Масса орудия – 15350 кг, дальность стрельбы – 3650 м, скорострельность – 0,4 выстрела в минуту [3].

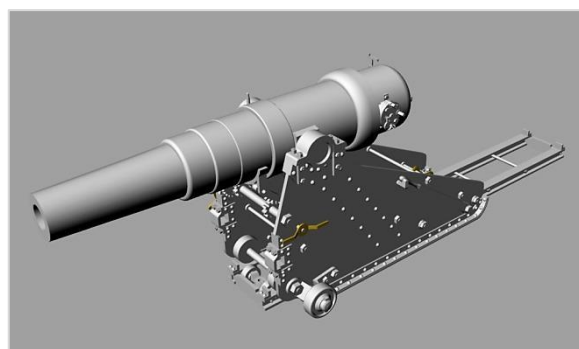


Рис. 11. 3D-модель 9/22-дм корабельной пушки образца 1877 года [23]

*Корабли-носители* [3 – 6]:

- 1 броненосец береговой обороны «Русалка»: 1869 г., головной корабль в серии из двух единиц, **две** двухорудийные башенные

АУ системы Кольза (Великобритания) со станками Пестича для 15-дм пушек;

- 7 броненосцев береговой обороны типа «Ураган»: 1865 г., по одной двухорудийной башенной АУ системы Эриксона (США);

Всего в строю ВМФ: 8 броненосцев, 9 артустановок, 18 орудий.

#### 4.3 9/30-дм корабельная пушка образца 1877 года (рис. 12)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1884. Годы серийного производства: 1884 – 1885. Всего изготовлено 4 орудия.

Длина ствола орудия – 30 калибров. Масса орудия – 18980 кг, дальность стрельбы – 5550 м, скорострельность – 0,5 выстрела в минуту [3, 24].

*Корабли-носители* [3 – 6]:

- 2 мореходные канонерские лодки типа «Сивуч» с одноорудийными казематными АУ с 9/30-дм бортовыми станками системы Пестича на переходном шттыре: «Сивуч» (1884 г., 1 АУ), «Бобр» (1885 г., 2 АУ).

Всего в строю ВМФ: 2 канонерские лодки, 2 артустановки, 2 орудия.

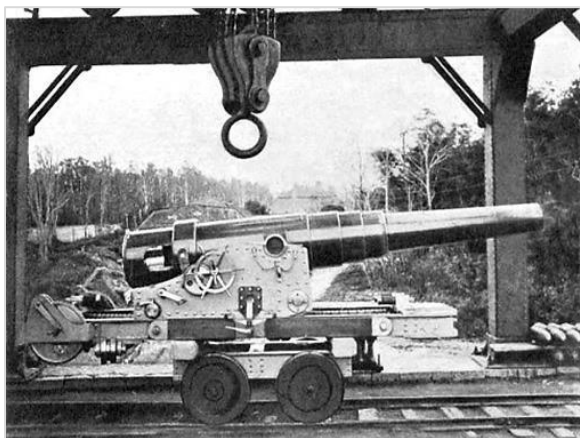


Рис. 12. 9/30-дм корабельная пушка образца 1877 года проходит испытания на Ржевском полигоне [7]

#### 4.4 9/35-дм корабельная пушка образца 1877 года (рис. 13)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1884. Годы серийного производства: 1884 – 1891. Всего изготовлено 15 орудий (в том числе 1 для проведения испытаний).

Длина ствола орудия – 35 калибров. Масса орудия – 22100 кг, дальность стрельбы – 10950 м, скорострельность – 0,5 выстрела в минуту [3, 25].

*Корабли-носители* – эскадренные броненосцы [3-6]:

- 2 типа «Император Александр II» с одноорудийными казематными АУ с 9/35-дм бортовыми станками системы Дуброва на центральном шттыре системы Обуховского завода (1884 г.): «Император Александр II» (1891 г., 4 АУ), «Император Николай I» (1891 г., 4 АУ);

- 1 индивидуального проекта «Гангут»: 1894 г., четыре одноорудийных казематных АУ с 9/35-дм станками системы Креля на центральном шттыре системы Металлического завода (1889 г.).

Всего в строю ВМФ: 3 броненосца, 12 артустановок, 12 орудий.

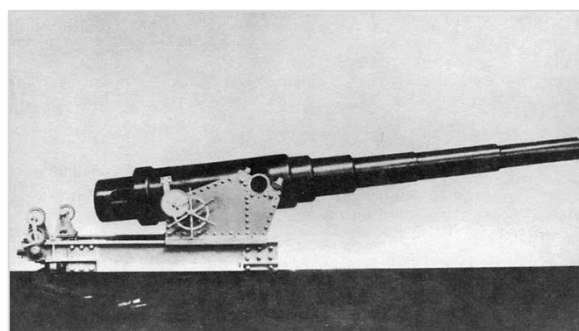


Рис. 13. 9/35-дм корабельная пушка образца 1877 года для эскадренного броненосца «Гангут» (1890 г.) [26]

#### 4.5 9/12-дм корабельная мортира образца 1877 года (рис. 14)

Предприятие-разработчик – Артиллерийский комитет Главного артиллерийского управления. Год принятия на вооружение – 1882. Годы серийного производства: 1882. Всего изготовлено 10 орудий.

Длина ствола орудия – 12 калибров. Масса орудия – 5500 кг, дальность стрельбы – 6800 м, скорострельность – 1 выстрел в минуту [3].

Орудие представляет собой 9/12-дм стальную береговую мортиру образца 1877 г., которая первоначально была разработана и выпускалась для Военного ведомства.

Мортиры устанавливались на кораблях по 1 единице.

*Корабли-носители* [3 – 6, 22]:

- 1 эскадренный броненосец индивидуального проекта «Петр Великий» (1877 г.;

- 7 броненосцев береговой обороны:

- а) 1 индивидуального проекта «Первенец» (1863 г.),

- б) 1 индивидуального проекта «Не тронь меня» (1865 г.),

в) 1 индивидуального проекта «Кремль» (1866 г.),

г) 2 типа «Адмирал Спиридов»: «Адмирал Спиридов» (1869 г.), «Адмирал Чичагов» (1869 г.),

д) 2 типа «Адмирал Лазарев»: «Адмирал Лазарев» (1872 г.), «Адмирал Грейг» (1872 г.);

- 1 броненосный крейсер типа «Князь Пожарский» - «Минин» (1872 г.);

- 1 броненосный фрегат типа «Петропавловск» - «Севастополь» (1865 г.);

Всего в строю ВМФ: 8 броненосцев, 1 крейсер, 1 фрегат, 10 орудий.

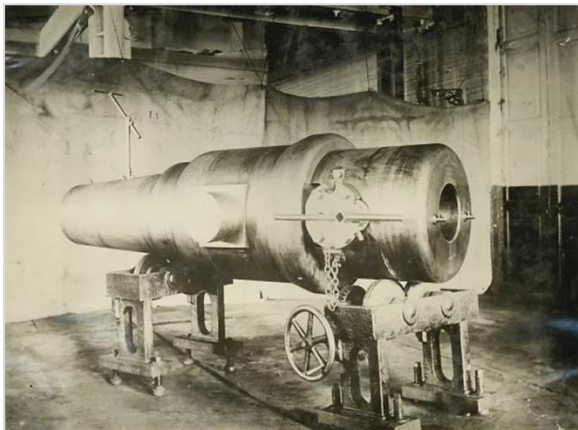


Рис. 14. 9/35-дм корабельная мортира образца 1877 года [27]

## 5. 8-дюймовые (203,26-мм) корабельные артиллерийские орудия

### 5.1 8/22-дм корабельная пушка образца 1867 года (рис. 15)

Предприятие-разработчик – фирма Круппа (Германия). Год принятия на вооружение – 1866. Годы серийного производства: 1870-1879. Всего изготовлено 96 орудий (69 вновь изготовленных орудий и 27 гладкоствольных орудий, изготовленных фирмой Круппа и нарезанных Обуховским заводом).

Кроме 8/22-дм пушек, изготовленных Обуховским заводом, Российский императорский флот получил 30 8/22-дм пушек производства фирмы Круппа, а также 27 гладкоствольных орудий изготовленных фирмой Круппа в 1863-1864 гг. и нарезанных Обуховским заводом в 1868-1869 гг.

Длина ствола орудия – 22 калибра. Масса орудия – 14380 кг, дальность стрельбы – 5300 м, скорострельность – 0,5 выстрела в минуту [3, 28].

8/22-дм корабельные орудия устанавливались в одноорудийных АУ на открытых палубных батареях и закрытых бортовых батареях.



Рис. 15. 8/22-дм корабельная пушка образца 1867 года [7]

*Корабли-носители* [3 – 6, 22, 29-32]:

А. Корабли-носители с орудиями производства фирмы Круппа:

- 2 броненосца береговой обороны индивидуального проекта:

а) «Не тронь меня» (1865 г., 17 АУ),

б) «Смерчь» (1864 г., 2 АУ);

- 1 броненосный фрегат типа «Петропавловск» - «Севастополь» (1865 г., 9 АУ + 7 АУ производства ОСЗ);

- 1 парусно-винтовой фрегат индивидуального проекта «Ослябя» (1861 г., 1 АУ).

Б. Корабли-носители с орудиями производства Обуховского завода (орудия, отлитые и нарезанные ОСЗ; изготовленные гладкоствольные орудия фирмой Круппа, нарезанные ОСЗ):

- 2 броненосца береговой обороны индивидуального проекта:

а) «Первенец» (1863 г., 12 АУ),

б) «Кремль» (1866 г., 16 АУ);

- 5 броненосных крейсеров:

а) 2 типа «Князь Пожарский»: «Князь Пожарский» (1869 г., 8 АУ), «Минин» (1878 г., 4 АУ),

б) 2 типа «Генерал-Адмирал»: «Генерал-Адмирал» (1875 г., 6 АУ), «Герцог Эдинбургский» (1877 г., 4 АУ),

б) 1 типа «Дмитрий Донской» - «Владимир Мономах» (1883 г., 4 АУ);

- 2 броненосных фрегата типа «Петропавловск»: «Петропавловск» (1865 г., 21 АУ), «Севастополь» (1865 г., 7 АУ + 9 АУ производства фирмы Круппа);

- 1 парусно-винтовой фрегат индивидуального проекта «Светлана» (1859 г., 10 АУ);

- 1 парусно-винтовой корвет индивидуального проекта «Боярин» (1857 г., 4 АУ);

Всего в строю ВМФ (с орудиями ОСЗ): 2 броненосца, 5 броненосных крейсеров, 2 броненосных фрегата, 2 парусно-винтовых кораб-

ля (фрегат и корвет), 96 артустановок, 96 орудий.

### 5.2 8/30-дм корабельная пушка образца 1877 года (рис. 16)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Опытный образец орудия был изготовлен в 1886 г. и был установлен на Охтинской морской батарее. Год принятия на вооружение – 1884. Годы серийного производства: 1884 – 1889. Всего изготовлено 3 орудия.

Кроме вновь изготовленных 8/30-дм пушек образца 1877 года Российский императорский флот получил 12 8/30-дм пушек, переделанных Обуховским заводом из 8/22-дм пушек образца 1867 года.

Длина ствола орудия – 30 калибров. Масса орудия – 12990 кг, дальность стрельбы – 6400 м, скорострельность – 0,5 выстрела в минуту [3, 33].

8/30-дм корабельные орудия устанавливались в одноорудийных бортовых АУ.

*Корабли-носители – броненосные крейсера* [3-6, 22]:

- 2 крейсера с АУ на 8/30-дм станках системы Вавассера (Великобритания) на центральном штывре:

а) «Дмитрий Донской»: 1886 г., головной корабль в серии из двух единиц, 4 АУ;

б) «Герцог Эдинбургский»: 1877 г., типа «Генерал-Адмирал», 4 АУ;

- 1 крейсер с АУ на 8/30-дм станках системы Дуброва – «Владимир Мономах»: 1883 г., типа «Дмитрий Донской», 2 АУ;

- 1 крейсер с АУ на 8/30-дм станках системы Скотта (Великобритания) – «Минин»: 1878 г., типа «Князь Пожарский», 4 АУ;

Всего в строю ВМФ: 4 крейсера, 14 артустановок, 14 орудий (в том числе 3 новой постройки и 11 модернизированных).

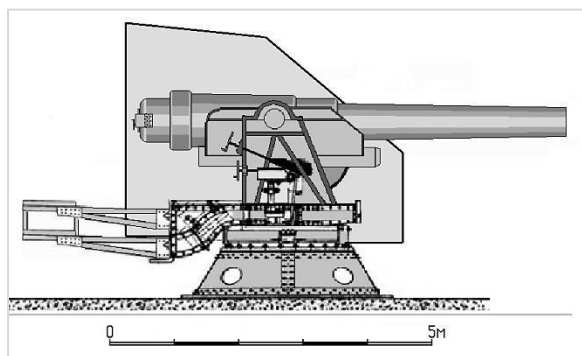


Рис. 16. Эскиз 8/30-дм корабельной пушки образца 1877 года, установленной на береговом лафете [34]

### 5.3 8/35-дм корабельная пушка (рис. 17)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1887. Годы серийного производства: 1887 – 1895. Всего изготовлено 30 орудий.

Длина ствола орудия – 35 калибров. Масса орудия – 13710 кг, дальность стрельбы – 9150 м, скорострельность – 1 выстрел в минуту [3, 35].

*Корабли-носители* [3 – 6, 22]:

- 3 броненосных крейсера индивидуального проекта:

а) «Адмирал Нахимов»: 1888 г., четыре двухорудийные башенные АУ с 8/35-дм башенными станками системы Вавассера (Великобритания);

б) «Рюрик» [№ 1]: 1895 г., четыре одноорудийные открытые со щитом АУ с 8/35-дм станками на центральном штывре системы Обуховского завода, погиб в бою в Корейском проливе 1 (14) августа 1904 г.;

в) «Память Азова»: 1890 г., две одноорудийные открытые со щитом АУ с 8/35-дм станками на центральном штывре системы Дуброва;

- 8 мореходных канонерских лодок типа «Кореец» с двумя одноорудийными открытыми со щитом АУ с 8/35-дм станками на центральном штывре системы Дуброва: «Кореец» (1887 г.), «Манджур» (1887 г.), «Донец» (1889 г.), «Запорожец» (1888 г.), «Кубанец» (1887 г.), «Терек» (1888 г.), «Уралец» (1888 г.), «Черноморец» (1889 г.).

Всего в строю ВМФ: 3 крейсера и 8 канонерских лодок, 26 артустановок, 30 орудий.



Рис. 17. Ствол 8/35-дм корабельной пушки с погибшего во время Русско-японской войны броненосного крейсера «Рюрик» [№ 1] (1895 г.) в музее Токио, Япония [36]

### 5.4 8/45-дм корабельная пушка (рис. 18)

Предприятие-разработчик – Обуховский завод. Год принятия на вооружение – 1895. Годы серийного производства: 1895 – 1916. Всего изготовлено 43 орудия (34 единицы в 1895 –

1907 гг. для первоначального вооружения и 9 единиц в 1915 – 1916 гг. для дополнительного вооружения и замены изношенных).

Длина ствола орудия – 45 калибров. Масса орудия – 12180 кг, дальность стрельбы – 16100 м, скорострельность – 2 выстрела в минуту [3, 37].

*Корабли-носители* [3 – 6, 22]:

1. Корабли-носители с одноорудийными палубными щитовыми АУ с 8/45-дм станками на центральном штыре системы Обуховского завода:

- 2 броненосных крейсера индивидуального проекта: «Россия» (1897 г., 6 АУ, рис. 18), «Громобой» (1900 г., 8 АУ);

- 1 мореходная канонерская лодка типа индивидуального проекта «Храбрый» (1897 г., 2 АУ);

- 1 учебное судно (бывший эскадренный броненосец индивидуального проекта) «Петр Великий» (1877 г., 4 АУ);

- 1 учебное судно (бывший эскадренный броненосец, головной корабль в серии из двух единиц) «Император Александр II» (1891 г., 6 АУ);

2. Корабли-носители с одноорудийными башенными АУ с 8/45-дм башенными станками:

а) системы фирмы Дюфлон и К (Франция):

- 2 броненосных крейсера типа «Баян»: «Баян» [№ 1] (1897 г., 2 АУ, погиб в бою на внешнем рейде Порт-Артура 26 ноября (9 декабря) 1904 г.), «Адмирал Макаров» (1908 г., 3 АУ);

б) системы Металлического завода:

- 2 броненосных крейсера типа «Баян»: «Баян» [№ 2] (1911 г., 3 АУ), «Паллада» [№ 2] (1911 г., 2 АУ).

Всего в строю ВМФ: 6 крейсеров, 1 канонерская лодка, 2 учебных судна, 36 артустановок, 36 орудий.

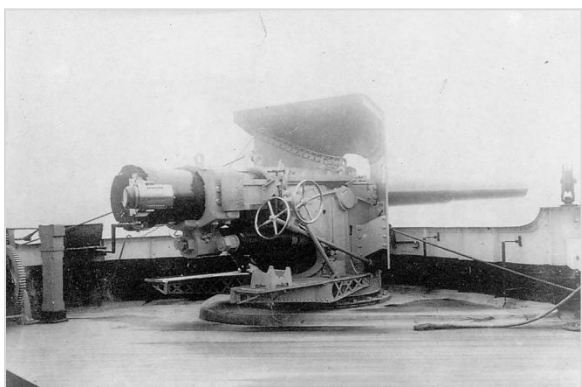


Рис. 18. 8/45-дм палубная щитовая артиллерийская установка броненосного крейсера «Россия» (1897 г.) [38]

### 5.5 8/50-дм корабельная пушка Веккерса (рис. 19)

Предприятие-разработчик – фирма Веккерс (Великобритания). Год принятия на вооружение – 1908. Всего изготовлено 65 орудий (46 единиц в 1909 – 1911 гг. для первоначального вооружения и 19 единиц в 1914-1917 гг. для дополнительного вооружения).

До изготовления 8/50-дм пушек Обуховским заводом Российский императорский флот получил в 1905 г. 1 опытное орудие, а в 1907 – 1908 гг. 8 серийных 8/50-дм пушек производства фирмы «Веккерс».

Длина ствола орудия – 50 калибров. Масса орудия – 14400 кг, дальность стрельбы – 18300 м, скорострельность – 4 выстрела в минуту [3, 39].

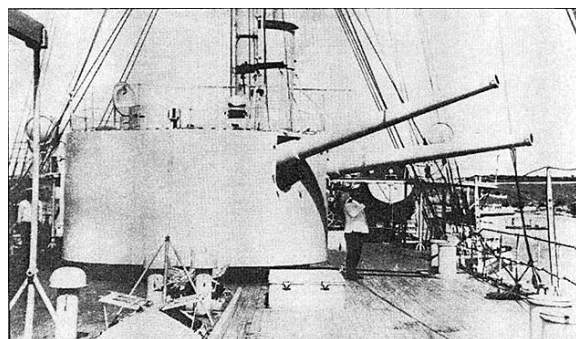


Рис. 19. 8/50-дм двухорудийная башенная артиллерийская установка броненосного крейсера «Рюрик» [№ 2] (1909 г.) [40]

*Корабли-носители* [3 – 6, 22]:

1. Корабли-носители с 8/50-дм двухорудийными башенными АУ:

а) системы фирмы Веккерс (Великобритания):

- 1 броненосный крейсер индивидуального проекта «Рюрик» [№ 2] (1909 г., 4 АУ с пушками производства фирмы Веккерс);

б) системы Металлического завода:

- 2 эскадренных броненосца типа «Андрей Первозванный»: «Андрей Первозванный» (1912 г., 4 АУ), «Император Павел I» (1911 г., 4 АУ).

2. Корабли-носители с 8/50-дм одноорудийными АУ со станком на центральном штыре:

а) казематные установки:

- 2 эскадренных броненосца типа «Андрей Первозванный»: «Андрей Первозванный» (1912 г., 6 АУ), «Император Павел I» (1911 г., 6 АУ),

- 2 эскадренных броненосца типа «Святой Евстафий»: «Святой Евстафий» (1911 г., 4 АУ), «Иоанн Златоуст» (1911 г., 4 АУ);

б) палубные щитовые установки:

- 1 броненосный крейсер индивидуального проекта: «Россия» (1897 г., 6 АУ);

- 2 учебных судна (бывших эскадренных броненосцев): «Петр Великий» (1877 г., индивидуального проекта, 4 АУ); «Синоп» (типа «Екатерина II», 1877 г., 4 АУ)

Всего в строю ВМФ (с орудиями ОСЗ): 4 броненосца, 1 крейсер, 2 учебных судна, 42 артиллерийские установки, 50 орудий.

**Заключение.** Обобщая приведенные данные, следует отметить, что Обуховский сталелитейный завод в 1870 – 1920-е гг. сформировал устойчивую и технологически развитую систему производства корабельной артиллерии крупного калибра для Российского императорского флота. Заводом были изготовлены следующие корабельные орудия крупного калибра:

- 307 12-дюймовых **пяти** типов;
  - 24 11-дюймовых **двух** типов;
  - 39 10-дюймовых **двух** типов;
  - 47 9-дюймовых **пяти** типов;
  - 237 8-дюймовых **пяти** типов;
- всего **654** орудия **19** типов.

Корабельные орудия крупного калибра производства Обуховского завода поступили на вооружение следующих кораблей Российского императорского флота:

- 7 линейных кораблей **двух** типов;
  - 31 эскадренный броненосец **17** типов;
  - 21 броненосец береговой обороны **10** типов;
  - 16 броненосных крейсеров **10** типов;
  - 2 броненосных фрегата **одного** типа;
  - 11 мореходных канонерских лодок **трех** типов;
  - 9 канонерских лодок береговой обороны **трех** типов;
  - 1 парусно-винтовой фрегат;
  - 1 парусно-винтовой корвет;
- Всего **99** боевых кораблей **48** типов.

Приведенные статистические данные свидетельствуют не только о значительных масштабах производства, но и о высокой степени его диверсификации и способности предприятия адаптироваться к меняющимся требованиям Морского ведомства.

Корабельные орудия крупного калибра производства Обуховского завода активно использовались во время Русско-японской войны 1904 – 1905 гг., Первой мировой войны 1914 – 1918 гг., Гражданской войны 1918 – 1922 гг., Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг. и были окончательно сняты с вооружения в 1950-е годы.

В целом деятельность Обуховского завода в рассматриваемый период сыграла определя-

ющую роль в становлении отечественной школы морской крупнокалиберной артиллерии и обеспечила преемственность развития артиллерийских систем на протяжении нескольких исторических эпох.

### Библиографический список

1. Волокитина И. Н., Щеглов Д. К., Макавеев А. Т. Ретроспективный анализ вклада Обуховского завода в развитие российской артиллерии (1864 – 1980 годы) // ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета. 2023. № 2(13). С. 58 – 66.

2. Волокитина И. Н., Щеглов Д. К., Макавеев А. Т. История Обуховского завода в контексте калибров изготовленных артиллерийских орудий // Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей». 2023. № 4. С. 93 – 102.

3. Широкопад А. Б. Энциклопедия отечественной артиллерии / под общ. ред. А. Е. Тараса. Мн.: Харвест, 2000. 1156 с. (Библиотека военной истории).

4. Корабли Российского Императорского флота 1892 – 1917 гг. Энциклопедия / Под общ. ред. А. Е. Тараса. Мн.: Харвест, 2000. 336 с.

5. Моисеев С. П. Список кораблей русского парового и броненосного флота (с 1861 по 1917 г.) / С.П. Моисеев; под ред. Н.В. Новикова. - М.: Воениздат, 1948. – 376 с., ил.

6. Бережной С.С. Броненосные и линейные корабли. Канонерские лодки. Справочник. М.: Воениздат, 1997. 312 с. (Корабли и суда Российского флота).

7. Кантперев Н. А. Обуховский сталелитейный завод: Очерк. СПб.: Т-во Р. Голике и А. Вильборг, 1913. 76 с.

8. 12"/20 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/20\\_морская\\_пушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/20_морская_пушка) (дата обращения: 12.02.2026).

9. 12"/30 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/30\\_морская\\_пушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/30_морская_пушка) (дата обращения: 12.02.2026).

10. 12"/35 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/35\\_морская\\_пушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/35_морская_пушка) (дата обращения: 12.02.2026).

11. 12"/40 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/40\\_морская\\_пушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/40_морская_пушка) (дата обращения: 12.02.2026).

12. 12"/52 морская пушка Обуховского завода [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/52\\_пушка\\_Обуховского\\_завода](https://ru.wikipedia.org/wiki/12%22/52_пушка_Обуховского_завода) (дата обращения: 12.02.2026).

13. Архив Музея Обуховского завода.

14. 11" пушка обр. 1867 г. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/1867/11/11.htm>

ysclid=mknjzhtp403991517 (дата обращения: 12.02.2026).

15. Kurze 28 cm Kanone [Электронный ресурс] // Сайт «Startseite des Architekturmuseums der TU Berlin». URL: <https://architekturmuseum.ub.tu-berlin.de/P/217555.php> (дата обращения: 12.02.2026).

16. 11" пушка обр. 1877 г. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/1877/11/11.htm?ysclid=mknjzhtp403991517> (дата обращения: 12.02.2026).

17. Великий князь Алексей Александрович и его флот [Электронный ресурс] // Сайт «Альтернативная история». URL: <https://alternathistory.ru/velikij-knyaz-aleksej-aleksandrovich-i-ego-flot-chast-8-5-2/> (дата обращения: 12.02.2026).

18. 10"/45 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/10%22/45\\_морская\\_пушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/10%22/45_морская_пушка) (дата обращения: 12.02.2026).

19. Линкоры, подобные «Адмиралу Сенявину»: плохие корабли или плохие командиры? [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://en.topwar.ru/111579-bronenoscy-tipa-admiral-senyavin-plohie-korabli-ili-plohie-komandiry.html?utm\\_medium=organic&utm\\_source=yandexsmartcamera](https://en.topwar.ru/111579-bronenoscy-tipa-admiral-senyavin-plohie-korabli-ili-plohie-komandiry.html?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera) (дата обращения: 12.02.2026).

20. 10"/50 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/10%22/50\\_морская\\_пушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/10%22/50_морская_пушка) (дата обращения: 12.02.2026).

21. 9" пушка обр. 1867 г. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/1867/9/9.htm?ysclid=ml7pyfie8a286039516> (дата обращения: 12.02.2026).

22. *Бережной С. С.* Крейсера и миноносцы. Справочник. М.: Воениздат, 2002. 472 с. (Корабли и суда Российского флота).

23. 9" пушка обр. 1877 г. [Электронный ресурс] // Сайт «format72.ru». URL: [https://format72.ru/viewtopic.php?t=756&p=34368&utm\\_medium=organic&utm\\_source=yandexsmartcamera](https://format72.ru/viewtopic.php?t=756&p=34368&utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera) (дата обращения: 12.02.2026).

24. 9"/30 пушка обр. 1877 г. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/1877/9.30/9.30.htm?ysclid=ml9bvl53v9382406890> (дата обращения: 12.02.2026).

25. 9"/35 пушка обр. 1877 г. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/1877/9.35/9.35.htm?ysclid=ml9c2v5v95200957954> (дата обращения: 12.02.2026).

26. *Амирханов Л. И., Лукошков А. В.* Эскадренный броненосец «Гангут». СПб.: Галяя Принт, 1998. 80 с.

27. Разрыв орудий на Пермских пушечных заводах. [Электронный ресурс] // [livejournal.com](https://livejournal.com). URL: [https://starcom68./3074104.html?utm\\_medium=organic&utm\\_source=yandexsmartcamera](https://starcom68./3074104.html?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera) (дата обращения: 12.02.2026).

28. 8"/22 (203-мм) пушка обр. 1867 г. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/1867/8/8.htm?ysclid=mlasde5adu707504776> (дата обращения: 12.02.2026).

29. *Широкорад А. Б.* 200 лет парусного флота России. 1696 – 1891 гг. М.: Вече, 2007. 448 с.

30. *Чернышов А.А.* Российский парусный флот: Справочник в 2-х томах. Т.1.. М.: Воениздат, 1997. 312 с. (Корабли и суда Российского флота).

31. *Чернышов А.А.* Российский парусный флот: Справочник в 2-х томах. Т.2.. М.: Воениздат, 2002. 480 с. (Корабли и суда Российского флота).

32. *Веселаго Ф. Ф.* Список русских военных судов с 1668 по 1860 год. СПб.: Типография Морского ведомства, 1872. 828 с.

33. 8"/30 (203-мм) пушка обр. 1877 г. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/1877/8.30/8.30.htm?ysclid=mlg7mh2p72461171969> (дата обращения: 12.02.2026).

34. Великий князь Алексей Александрович и его флот. [Электронный ресурс] // Сайт «Альтернативная История». URL: [https://alternathistory.ru/velikij-knyaz-aleksej-aleksandrovich-i-ego-flot-chast-8-5-2/?utm\\_medium=organic&utm\\_source=yandexsmartcamera](https://alternathistory.ru/velikij-knyaz-aleksej-aleksandrovich-i-ego-flot-chast-8-5-2/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera) (дата обращения: 12.02.2026).

35. 8"/35 (203-мм) пушка. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/brink/203.htm?ysclid=mlgc2vyoqk798269564> (дата обращения: 12.02.2026).

36. 8"/35 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/8%2235\\_морская\\_пушка?ysclid=mlgc1ae044491037940](https://ru.wikipedia.org/wiki/8%2235_морская_пушка?ysclid=mlgc1ae044491037940) (дата обращения: 12.02.2026).

37. 8"/45 (203-мм) пушка. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/obuhovsky/8.45/8.45.htm?ysclid=mljndtj86j217413246> (дата обращения: 12.02.2026).

38. 8"/45 морская пушка [Электронный ресурс] // Сайт «Википедия». URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/8%22/45\\_морская\\_пушка?ysclid=mljniae88b86133183](https://ru.wikipedia.org/wiki/8%22/45_морская_пушка?ysclid=mljniae88b86133183) (дата обращения: 12.02.2026).

39. 8"/50 (203-мм) пушка. [Электронный ресурс] // Сайт «Военно-Морской флот России». URL: <http://www.navy.su/navyarms/bronen/vickers/8.50/8.50.htm?ysclid=mljnmclpzb644660919> (дата обращения: 12.02.2026).

40. *Широкорад А. Б.* Отечественная береговая артиллерия // Оружие. 1997. № 3.

Дата поступления: 16.02.2026  
Решение о публикации: 27.02.2026

## МАТЕРИАЛЫ К ИСТОРИИ КАФЕДРЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ ЛЕНИНГРАДСКОГО МЕХАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

*Д. Н. Сиволобов*

*e-mail: sivolobov.dim@mail.ru*

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

*В статье на основе архивных документов реконструируется процесс формирования, институционального развития и научно-педагогической деятельности кафедры гидравлики и теплотехники Ленинградского механического института. Исследуются этапы организационного становления, эволюция преподавательского состава и лабораторной базы, ключевые направления научных исследований и связь с промышленностью, а также роль кафедры в подготовке инженерных кадров за период с 1930 по 1979 годы. Делается вывод о вкладе кафедры в развитие гидравлики и теплотехники в системе высшего технического образования СССР.*

**Ключевые слова:** *Ленинградский механический институт, кафедра гидравлики и теплотехники, история технического образования, гидравлика, теплотехника, научные исследования, лабораторная база.*

**Для цитирования:** Сиволобов Д. Н. Материалы к истории кафедры гидравлики и теплотехники Ленинградского механического института // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 88 – 93.

## MATERIALS FOR THE HISTORY OF THE DEPARTMENT OF HYDRAULICS AND HEAT ENGINEERING OF THE LENINGRAD MECHANICAL INSTITUTE

*D. N. Sivolobov*

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

**Abstract:** *The article reconstructs the process of formation, institutional development and scientific and pedagogical activity of the Department of Hydraulics and Heat Engineering of the Leningrad Mechanical Institute on the basis of archival documents. The stages of organizational development, the evolution of the teaching staff and laboratory facilities, key areas of scientific research and links with industry, as well as the role of the department in the training of engineering personnel from 1930 to 1979 are studied. The conclusion is made about the contribution of the department to the development of hydraulics and heat engineering in the system of higher technical education of the USSR.*

**Keywords:** *Leningrad Mechanical Institute, Department of Hydraulics and Heat Engineering, history of technical education, hydraulics, heat engineering, scientific research, laboratory facilities.*

**For citation:** Sivolobov D. N. Materials for the history of the Department of Hydraulics and Heat Engineering of the Leningrad Mechanical Institute // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 88 – 93.

История советского высшего технического образования тесно связана с развитием отраслевых институтов, созданных в условиях ускорен-

ной индустриализации 1930-х годов. Одним из таких центров стал Ленинградский механический институт (ЛМИ), где уже в первые годы

своего существования были заложены основы современных инженерных дисциплин. Кафедра гидравлики и теплотехники, образованная в 1930 году, представляет собой яркий пример институционального формирования научно-педагогического коллектива, способного не только обеспечивать учебный процесс, но и активно участвовать в решении прикладных задач науки и промышленности. Настоящая статья основана на анализе официальной исторической справки, составленной сотрудниками кафедры в 1979 году (заведующий кафедрой Г.А. Лукьянов, партгрупорг Н. П. Сущих, профгрупорг О. Д. Артамонов) [1], обнаруженной благодаря сотрудникам музея БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. Настоящая статья направлена на реконструкцию ключевых этапов развития кафедры в рамках полувекового периода.

**Организационное становление кафедры (1930–1940-е гг.).** Кафедра гидравлики и теплотехники ЛМИ берёт своё начало с приказа по Ленинградскому механическому учебному комбинату (ЛМУК) от 25 октября 1930 года, которым были учреждены первоначальные кафедры: термодинамики, общей энергетики тепловых аппаратов и тепловых машин. Уже в тот же год они были объединены в единую кафедру энергетики, позднее переименованную в кафедру теплотехники и гидравлики.

Первый состав кафедры включал семь человек: М. А. Аптекарева, М. И. Яновского, Ф. Д. Попова, М. В. Кузьмина, М. В. Нарбута, И. И. Палеева и В. И. Шешова. Руководителем был назначен доцент *Михаил Александрович Аптекарев*, который также читал курс термодинамики. На кафедру были возложены курсы по машиноведению, паровым котлам, термодинамике, тепловым измерениям и контролю, газовым турбинам и двигателям внутреннего сгорания. С 1931 года был дополнительно введен курс гидравлики, который вел ассистент *Иринарх Александрович Аптекарев* [1, л. 1].

В 1930 – 1940-е годы кафедру возглавляли последовательно: *Евгений Корнилович Юрковский* (1932–1934), *Валентин Саввич Наумов* (1934–1939) и *Флавиан Павлович Товстолес* (1940–1941). Все они имели ученые степени доктора технических наук и профессорские звания, что свидетельствует о высоком научном статусе кафедры уже на раннем этапе её существования. Перерыв в руководстве в 1941–1945 гг., вероятно, связан с Великой Отечественной войной, после которой кафедру возглавил профессор, д. т. н. *Соломон Семенович Берман* (1945–1951).

**Развитие учебно-лабораторной базы.** До 1962 года кафедра располагала двумя поме-

щениями в главном корпусе института: лабораторией гидравлики (комн. № 102) и теплотехнической лабораторией (комн. № 313). Первые шаги по созданию лабораторий были предприняты ещё в довоенный период усилиями доцента М. А. Аптекарева и ассистента В. И. Шешова, которые организовали музей истории развития тепловых двигателей. Коллекция музея включала уникальные экспонаты – действующие модели паровых машин и двигателей внутреннего сгорания, многие из которых были изготовлены студентами. Однако после прекращения чтения курса тепловых двигателей в послевоенные годы музей утратил практическое значение [1, л. 2].

С 1958 года начала функционировать лаборатория теплопередачи, где первые установки создавались при участии профессора Ф. Л. Якайтиса<sup>6</sup>. Значительный вклад в развитие этой лаборатории внёс *В. Е. Золкин*, начавший карьеру лаборантом, а затем ставший старшим преподавателем и лично смонтировавший основные экспериментальные стенды.

Развитие гидравлической лаборатории связано с именем доцента *М. И. Базанова*, под руководством которого были созданы установки по изучению гидравлических сопротивлений, истечения жидкости из отверстий и насадков, а также стенды для исследования характеристик гидромашин. В 1962 году обе лаборатории были переведены в здание учебно-лабораторного корпуса (УЛК), что потребовало значительной реконструкции помещений. Студенты института принимали непосредственное участие в строительных работах – рыли котлован для сливного бассейна, выполняли гидроизоляцию и монтаж оборудования.

Особое значение имело создание в 1965 году пневмогидравлической станции, позволявшей проводить исследования при давлениях до 350 атм. Компрессорный агрегат размещался внутри лаборатории, а батарея баллонов высо-

<sup>6</sup> *Якайтис Феликс Людвигович* (1907 – 1980) – известный советский учёный в области теории и практики создания ракетных двигателей. С 1933 года являлся одним из сотрудников МосГИРД (Московской группы изучения реактивного движения), одной из первых отечественных организаций, занимавшихся разработкой ракет и ракетных двигателей. Позднее он работал в Реактивном научно-исследовательском институте (РНИИ), занимался вопросами горения ракетных топлив. В 1952 году начал работать в Ленинградском военно-механическом институте (ЛВМИ, ныне – БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова), с 1960 по 1980 гг. – заведующий кафедрой № 2 ЛВМИ. Подробнее о жизни и деятельности Ф. Л. Якайтиса см. [2, 3].

кого давления – в специальном теплоизолированном кожухе за пределами здания. Эта установка использовалась как в учебном процессе, так и в научных исследованиях.

В 1961 году при заводе «Большевик» был открыт филиал института, что повлекло необходимость создания новой лабораторной базы. В 1964 году в филиале была открыта лаборато-

рия гидравлики и теплопередачи, спроектированная доцентом Л. У. Мальцем. Проект реализовывался при активном участии заведующего лабораторией А.П. Карасева и поддержке конструкторского бюро завода, отделов автоматизации, главного механика и ряда инженеров, включая А. И. Хребтова, В. И. Федорова и В. И. Семенова.



Рис. 1. Коллектив кафедры 1957 года [1, л. 4].

Слева направо: В. С. Фокеев – доцент, к.т.н.; В. Ф. Волчок – учебный лаборант; Л. У. Мальц – заведующий кафедрой, доцент, к.т.н.; М. А. Аптекарев – старший преподаватель (заведующий кафедрой в 1930–1932 гг.); Н. П. Сущих – ассистент, к.т.н., Ю. С. Ипатов – лаборант; Ф. Л. Якайтис – доцент, к.т.н.

#### **Учебно-методическая деятельность.**

Кафедра уделяла большое внимание разработке учебных пособий и методических материалов. В 1956 году вышло «Учебное пособие по второму разделу курса гидравлики и гидравлических машин» (автор – Л. У. Мальц) [4]. В 1969 году было опубликовано «Руководство к лабораторным работам по курсу гидравлики» (автор – Н. П. Сущих), переизданное в 1976 году. На протяжении десяти лет (с 1961 г.) основным учебником для студентов служила книга К. Ф. Косоурова «Основы общей и авиационной гидравлики» [5]. По курсу термодинамики и теплопередачи были выпущены пособия Н. И. Калёкина, О. Д. Артамонова и В. Е. Золкина: «Экспериментальное изучение процессов теплообмена» (1969) [6] и «Руководство к лабораторным работам по теплопередаче» (1976) [7].

Кафедра также применяла наглядные средства обучения – плакаты, слайды и кинофильмы

по гидравлике, хотя ограниченность помещений в УЛК затрудняла их широкое использование. Важной частью методической работы стало проведение трехлетнего исследования (с 1976 г.) эффективности лабораторных занятий в зависимости от формы методических материалов. Исследование охватывало курсы термодинамики и гидравлики на дневном и вечернем отделениях и позволило количественно оценить влияние методических подходов на успеваемость студентов [1, л. 5].

Фотография коллектива кафедры в 1957 году представлена на рис. 1.

**Научно-исследовательская деятельность.** Научная работа кафедры до 1976 года преимущественно развивалась в области гидравлики и носила прикладной характер. Исследования велись по хоздоговорам с НИИ, конструкторскими бюро и промышленными предприятиями. Если в 1963 году бюджет кафедры

составлял около 20 тыс. руб., то к 1979 году он вырос до 100 тыс. руб., что свидетельствует о расширении внешних связей и росте доверия со стороны заказчиков [1, л. 6].

Среди наиболее значимых работ:

- Исследования с 1954 года по применению вихревых воронок для защиты гидротехнических сооружений среднеазиатских ГЭС, по результатам которых В. С. Факеев защитил докторскую диссертацию;

- Совместные с СКБ «Ленгидросталь» работы по созданию противоаварийной защиты гидропривода судоподъёмника Красноярской ГЭС; два разработанных устройства получили авторские свидетельства и были внедрены на объекте; в 1978 году гидроузлы были представлены на ВДНХ;

- Разработка в 1967 году методики расчёта гидравлического воздействия при глубинном бурении скважин, использованной при проектировании буровых установок сверхглубокого бурения на Кольском полуострове;

- Создание в конце 1960-х гг. по заданию КБСМ методики расчёта уплотнительных устройств для специальных конструкций при давлениях до 250 атм., для чего в лаборатории гидравлики был создан специальный стенд.

С 1977 года кафедра начала осваивать новое направление – термогазодинамику перспективных плазмодинамических лазеров. Исследования велись совместно с проблемной лабораторией института по плану ГКНТ СМ СССР с целью создания эффективных лазеров видимого и ультрафиолетового диапазонов, работающих в стационарном режиме. Научным руководителем этого направления стал Г. А. Лукьянов.

За десять лет вплоть до 1979 года сотрудниками кафедры было опубликовано более 70 статей и сделано свыше 40 докладов на конференциях. Кафедра поддерживала связи с родственными подразделениями вузов Ленинграда, Москвы и Перми. Профессор К. Ф. Косоуров входил в Научно-методический совет по гидравлике при Минвузе СССР.

**Подготовка научно-педагогических кадров и изобретательская деятельность.** Подготовка научных кадров через аспирантуру началась в 1963 году. К 1978 году восемь человек успешно защитили диссертации. Невысокие темпы выпуска объяснялись ограниченным приёмом, обусловленным недостатками экспериментальной базы в УЛК. К 1979 году 90% преподавательского состава имели ученые степени: два доктора технических наук (Г. А. Лукьянов и К. Ф. Косоуров) и семь кандидатов наук.

Изобретательская активность усилилась в конце 1970-х годов: в 1978 году было подано 12 заявок на изобретения, и кафедра заняла первое место среди общетехнических кафедр института. Всего сотрудниками кафедры было зарегистрировано 25 изобретений. Наиболее известным стало «шагающее колесо» (рис. 2), разработанное М. В. Горбешко и В. В. Романовым, получившее бронзовую медаль ВДНХ в 1976 году и широко освещавшееся в СМИ.



Рис. 2. Шагающее колесо в процессе испытания [1, с. 9]

**Студенческое научное общество и СКБ.** С 1976 года при кафедре действовало студенческое конструкторское бюро «СКБ-гидравлика», которое усилило работу студенческого научного общества (СНО). К 1979 году в СНО состояло более 40 студентов. Научным руководителем СКБ являлся доцент М. В. Горбешко, а руководителем – младший научный сотрудник Б. Н. Воротынцева.

Работы СКБ велись на основе договоров о творческом содружестве и хозяйственных договоров. За время существования СКБ выполнило пять тем по творческому содружеству и освоило по хозяйственным 141 000 руб. Среди разработок:

- многопоточная транспортная трансмиссия;
- гидрообъемная трансмиссия трактора «Кировец»;
- привод щитовых затворов системы защиты Ленинграда от наводнений (ЗЛОНН) [1, л. 10].

Студенты также занимались изобретательством: подано семь заявок и одно рационализаторское предложение.

В 1978 году Госкомитет по делам изобретений выдал положительные решения по заявкам студентов Д. В. Кащеева, А. Г. Трофимовича и С. А. Борисова. Работа А. Г. Трофимовича была признана лучшей на студенческом слёте изобретателей в Ленинграде.

### Общественная и партийная жизнь.

Партийная группа кафедры, численность которой за десять лет выросла с четырех до семи человек, ориентировалась на обеспечение высокого качества инженерной подготовки и идеологического уровня коллектива. Члены партгруппы участвовали в выборной работе (М. В. Горбешко и В. В. Сахин – члены партбюро факультета). В 1977 году кафедра заняла первое место в социалистическом соревновании среди общетехнических кафедр.

Сотрудники активно участвовали в общественной жизни: руководили СНО, осуществляли кураторство, работали в ДНД, редакциях институтских газет, участвовали в сельхозкампаниях, входили в научно-методические комиссии и ученые советы. Профессор К. Ф. Косоуров и доцент Н. И. Калёкин являлись участниками Великой Отечественной войны.

К 1979 году кафедра гидравлики и теплотехники ЛМИ представляла собой сплоченный, квалифицированный коллектив из 22 сотрудников, включая преподавателей, инженеров, лаборантов и аспирантов [1, л. 12]:

1. Лукьянов Герман Александрович – зав. кафедрой, проф., д. т. н.;
2. Косоуров Кирилл Федорович – проф.-консультант, д. т. н.;
3. Калекин Николай Иванович – зам. зав. кафедрой, доц., к. т. н.;
4. Артамонов Олег Дмитриевич – зам. зав. кафедрой по НИР, доц., к. т. н., профорг кафедры;

5. Горбешко Михаил Владимирович – доцент, к. т. н.;

6. Смирнов Юрий Николаевич – доцент, к. т. н.;

7. Сущих Нина Павловна – доцент, к. т. н. парторг кафедры.

8. Сахин Василий Васильевич – ассистент, к. т. н.;

9. Агеев Евгений Иванович – ст. преподаватель;

10. Федоров Николай Федорович – зав. лабораторией;

11. Карасев Александр Петрович – зав. лабораторией на филиале института;

12. Бугакова Марина Дмитриевна – инженер;

13. Голубков Александр Александрович – инженер;

14. Мудров Дмитрий Васильевич – ст. лаборант;

15. Бойцов Вячеслав Эдуардович – м. н. с.;

16. Воротынцев Борис Николаевич – м. н. с.;

17. Стажков Сергей Михайлович – м. н. с.;

18. Трояножко Александр Гавриилович – ст. инженер;

19. Иголкин Сергей Иванович – аспирант;

20. Кислов Валерий Иванович – аспирант;

21. Морозов Михаил Викторович – аспирант;

22. Стиценко Анатолий Тихонович – аспирант.



Рис. 3. Коллектив кафедры гидравлики и теплотехники [1, л. 12].

Слева направо, сидят: О. Д. Артамонов, А. П. Карасев, Н. П. Сущих, Г. А. Лукьянов, Н. И. Калёкин, К. Ф. Косоуров, Ю. Н. Смирнов; стоят – средний ряд: Е. И. Агеев, Д. В. Мудров, М. Д. Бугакова, А. А. Голубков, М. В. Морозов, Н. Ф. Федоров, В. В. Сахин; верхний ряд: М. В. Горбешко, А. Г. Трояножко, С. М. Стажков, В. Э. Бойцов, Б. Н. Воротынцев. 1979 г.

На рис. 3 представлена фотография сотрудников кафедры 1979 года.

За почти полвека своего существования кафедра прошла путь от объединения нескольких энергетических дисциплин до формирования мощной научно-педагогической базы с развитой экспериментальной инфраструктурой, устойчивыми связями с промышленностью и активной студенческой научной средой. Ее история отражает общие тенденции развития советского инженерного образования – сочетание фундаментальной подготовки, прикладной направленности исследований и тесной интеграции с народным хозяйством.

**Научный руководитель – кандидат исторических наук, доцент М. Н. Охочинский**

#### **Библиографический список**

1. Историческая справка кафедры гидравлики и теплотехники Ленинградского механического института (1979 г.) // Архив Музея БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. 14 л.

2. *Сиволобов Д. Н.* Феликс Людвигович Якайтис. Первый заведующий кафедрой ракетных двигателей Военмеха // В сб.: «Труды секции истории космонав-

тики и ракетной техники». Вып. 5 / Под ред. В. Н. Куприянова, М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2020. С. 162 – 178.

3. *Сиволобов Д. Н.* Первые публикации Ф. Л. Якайтиса в сборниках трудов по ракетной технике и реактивному движению // В сб.: «Отечественный оборонно-промышленный комплекс. История и современность». Материалы IV всероссийского семинара с международным участием, Санкт-Петербург, 20 июня 2024 года. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2024. С. 103 – 108.

4. *Мальц Л. У.* Насосы и гидropередачи: Учебное пособие по второму разделу курса гидравлики и гидравлических машин. Л.: ЛВМИ, 1956. 87 с.

5. *Косоуров К. Ф.* Основы общей и авиационной гидравлики. Л.: Ленинградская красносзнаменная военно-воздушная инженерная академия, 1952. 342 с.

6. Экспериментальное изучение процессов теплообмена: учебное пособие / О. Д. Артамонов, В. Е. Золкин, Н. И. Калёкин. Л.: ЛМИ, 1969. 92 с.

7. Руководство к лабораторным работам по теплотеплопередаче / О. Д. Артамонов, Н. И. Калёкин. Л.: ЛМИ, 1976. 94 с.

Дата поступления: 28.01.2026

Решение о публикации: 04.02.2026

## ПЕРВАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ РАКЕТА ВМФ СССР С ПОДВОДНЫМ НОСИТЕЛЕМ

**А. С. Прядкин**

*канд. тех. наук, доцент  
e-mail: priadkin\_as@voentmeh.ru*

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

*В статье рассмотрены вопросы разработки баллистической ракеты Р-11ФМ, которая стала первой отечественной баллистической ракетой, размещенной на подводном носителе – подводной лодке проекта 611АВ, созданной на основе дизельной торпедной подводной лодки проекта 611. Отмечена важная техническая задача, решенная в ходе разработки и связанная обеспечение безударного старта ракеты в условиях качки. Ракетный комплекс Д-1 с баллистической ракетой Р-11ФМ стал первым отечественным комплексом на подводном носителе, способствующим становлению отечественной ядерной триады, надежного щита системы защиты СССР.*

**Ключевые слова:** *баллистическая ракета Р-11ФМ, ракетный комплекс Д-1, подводная лодка, морской надводный старт, упредитель качки.*

**Для цитирования:** Прядкин А. С. Первая баллистическая ракета ВМФ СССР с подводным носителем // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 94 – 97.

## THE FIRST SUBMARINE-LAUNCHED BALLISTIC MISSILE OF THE SOVIET NAVY

**A. S. Pryadkin**

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

**Abstract:** *The article discusses the development of the R-11FM ballistic missile, which became the first domestic ballistic missile deployed on an underwater carrier – an underwater submarine of the 611AB project, created on the basis of the diesel torpedo submarine of the 611 project. An important technical problem solved during the development and related to the provision of a shockless rocket launch in pitching conditions is noted. The D-1 missile system with the R-11FM ballistic missile became the first Russian complex on an underwater carrier, contributing to the formation of the Russian nuclear triad, a reliable shield of the USSR defense system.*

**Keywords:** *R-11FM ballistic missile, D-1 missile system, submarine, sea surface launch, rocking device.*

**For citation:** Pryadkin A. S. The first submarine-launched ballistic missile of the Soviet Navy // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 94 – 97.

Прообразом ракеты Р-11ФМ послужила одноступенчатая жидкостная баллистическая ракета Р-11 разработки ОКБ-1 С. П. Королёва.

С 1946 года в СССР стали активно разрабатывать баллистические ракеты, в том числе, в соответствии с Постановлением СМ СССР

№1017-419сс от 13 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения», на основе прототипа – немецкой ракеты Фау-2 (А-4).

Фау-2 представляла собой одноступенчатую жидкостную баллистическую ракету. С осени 1944 по весну 1945 гг. по территории Велико-

британии было выпущено свыше 1300 ракет Фау-2, из которых успешно долетели до цели около 1000.

Внешний вид ракеты Фау-2 при транспортировке представлен на рис. 1, а ее основные тактико-технические характеристики (ТТХ) – в таблице 1.



Рис. 1. Внешний вид немецкой баллистической ракеты Фау-2 (А4) на транспортно-установочном устройстве

Таблица 1  
Основные ТТХ ракеты Фау-2

| Наименование характеристики, ед.         | Значение                         |
|--|----------------------------------|
| Стартовая масса, т                       | 12,5 – 14,5                      |
| Масса полезной нагрузки, кг              | 1000                             |
| Габариты, м:                             |                                  |
| длина                                    | 14                               |
| диаметр                                  | 1,65                             |
| Количество ступеней, ед.                 | 1                                |
| Максимальная дальность стрельбы, км      | 320                              |
| Компоненты топлива: горючее / окислитель | этиловый спирт / жидкий кислород |

Недостатком ракеты Фау-2, как и созданной на ее основе отечественной ракеты Р-1, был окислитель – жидкий кислород, который интенсивно испарялся и требовал постоянной предстартовой дозаправки. Кроме того, для запуска двигателя необходимо было проводить специальную операцию по поджигу несамовоспламеняемых компонентов, что усложняло процедуру старта ракеты.

Для устранения данных недостатков в начале 1950-х годов в СССР начались исследования по созданию жидкостного ракетного двигателя со следующими компонентами топлива: в качестве горючего – «самин» (другое название – «тонка») и в качестве окислителя – «меланж» (на основе азотной кислоты). Помимо прочего, новое топливо было более энергоемким, чем топливо Фау-2, что при равной дальности

стрельбы позволяло значительно уменьшить массогабаритные характеристики ракет.

Указанная топливная пара была использована в жидкостном ракетном двигателе (ЖРД) для баллистической ракеты Р-11, разработка которой началась в ОКБ-1 в 1950 году, а испытания – в 1953 году. Главным конструктором ракеты стал *С. П. Королёв* (рис. 2), добавим, что в разработке участвовал и *В. П. Макеев*, в то время – ведущий конструктор ОКБ-1.

По итогам испытаний ракета Р-11 была принята на вооружение в 1955 году.



Рис. 2. Выдающийся советский конструктор, создатель ракетной техники Сергей Павлович Королёв (1906/1907 – 1966)

Внешний вид ракеты Р-11 представлен на рис. 3, а основные ТТХ – в таблице 2.

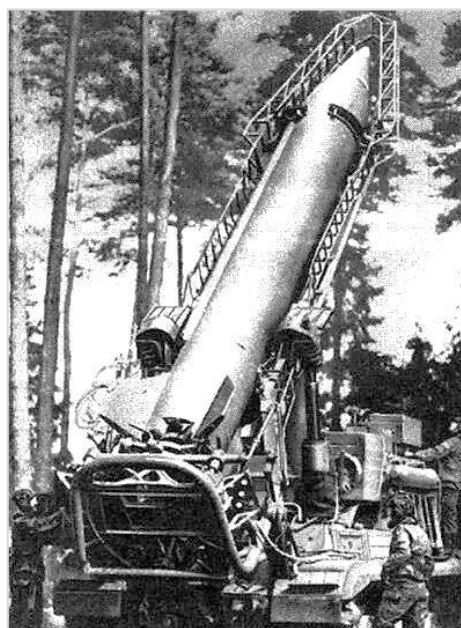


Рис. 3. Внешний вид Р-11

Таблица 2  
Основные ТТХ ракеты Р-11

| Наименование характеристики, ед.         | Значение    |
|--|-------------|
| Стартовая масса, т                       | 5,35        |
| Масса полезной нагрузки, кг              | 690         |
| Габариты, м:                             |             |
| длина                                    | 10,4        |
| диаметр                                  | 0,88        |
| Количество ступеней, ед.                 | 1           |
| Максимальная дальность стрельбы, км      | 270         |
| Компоненты топлива: горючее / окислитель | Т-1 / АК-20 |

В качестве горючего при запуске Р-11 использовался ТГ-02 «самин» (на основе керосина), обеспечивающий самовоспламенение при взаимодействии с окислителем на основе азотной кислоты АК-20.

Позже на основе ракеты Р-11 были разработаны несколько ее модификации – Р-11М, Р-11МУ, а также *первая баллистическая ракета ВМФ с подводным носителем* – ракета Р-11ФМ, иначе – первая баллистическая ракета подводных лодок (БРПЛ).

В январе 1954 года вышло Постановление СМ СССР о проведении проектно-экспериментальных работ по вооружению подводных лодок баллистическими ракетами, после чего начались данные исследования. Главным конструктором ракеты был назначен С. П. Королёв, а подводной лодки – Н. Н. Исанин.

В августе 1955 года вышло Постановление СМ СССР о начале разработки БРПЛ Р-11ФМ и ее носителя – подводной лодки проекта 611АВ (на основе дизельной торпедной подводной лодки проекта 611).

Летные испытания ракеты Р-11ФМ начались в 1955 году на полигоне Капустин Яр, вначале – с неподвижного стенда (три пуска), а затем – с качающегося стенда СМ-49, осуществлявшего имитацию качки (11 пусков).

Параллельно в ЦКБ-16 под руководством Н. Н. Исанина была разработана документация, а затем в г. Молотовск (позднее – Северодвинск) проводилось переоборудование подводной лодки Б-67 проекта 611 под использование в качестве носителя Р-11ФМ.

Техническая документация на Р-11ФМ была передана в 1955 году из ОКБ-1 в СКБ-385 (г. Златоуст), а позднее – в г. Миасс. Главным конструктором СКБ-385 по предложению С. П. Королёва был назначен В. П. Макеев (рис. 4).



Рис. 4. Выдающийся советский инженер, разработчик баллистических ракет подводных лодок ВМФ Виктор Петрович Макеев (1924–1985)

Важнейшей технической проблемой при запуске БРПЛ было обеспечение безударного старта в условиях качки, для чего использовался специальный прибор – упредитель качки, определявший момент старта ракеты таким образом, чтобы отклонение ракеты от вертикали было минимальным.

Кроме того, ракета Р-11ФМ была дополнительно герметизирована для защиты от воздействия морской воды.

Первый запуск Р-11ФМ с подлодки Б-67 состоялся 16 сентября 1955 года, всего в 1955 году произвели 8 пусков. После проведения всех положенных испытаний, в 1959 году новый ракетный комплекс Д-1 с ракетой Р-11ФМ был принят на вооружение ВМФ.

Таблица 3  
Основные ТТХ Р-11ФМ

| Наименование характеристики, ед.       | Значение  |
|--|---|
| Стартовая масса, т                     | 5,5   |
| Тип головной части                     | Моноблочная, неотделяемая                                       |
| Мощность заряда, кт                    | 10  |
| Габариты, м:                           |   |
| длина                                  | 10,3  |
| диаметр                                | 0,88  |
| Количество ступеней, ед.               | 1   |
| Максимальная дальность стрельбы, км    | 150   |
| Компоненты топлива: горючее/окислитель | Т-1 – на основе керосина / АК-20<br>– на основе азотной кислоты |

Основные характеристики ракеты Р-11ФМ приведены в таблице 3, старт представлен на рис. 5.

Кроме лодки Б-67, с борта которой был произведен первый запуск ракеты, по проекту 611АВ были доработаны еще пять подлодок.

Носителем, специально разработанным для БРПЛ Р-11ФМ, стала подлодка проекта 629 (рис. 6). Всего было построено и введено в состав ВМФ 23 подводные лодки проекта 629.



Рис. 5. Ракета Р-11ФМ в момент старта



Рис. 6. Подводная лодка проекта 629

#### Библиографический список

1. Постановление Совета Министров СССР «Вопросы реактивного вооружения» от 13 мая 1946 г. №1017-419сс // В кн.: «Советская космическая инициатива в государственных документах. 1946 – 1964» / Под ред. Ю. М. Батурина. М.: Изд-во «РТСофт», 2008. 416 с.

2. Орлов А. С. Секретное оружие третьего рейха. М.: Наука, 1975. 165 с.

3. Широкопад А. Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1918 – 2002 / под общ. ред. А. Е. Тараса. Минск: Харвест, 2003. 544 с.

4. Широкопад А. Б. Оружие отечественного флота. Минск: Харвест, 2001. 656 с.

5. Руководители и ведущие специалисты Государственного ракетного центра «КБ им. академика В. П. Макеева»: Биографический словарь / под общ.

Комплекс Д-1 состоял на вооружении ВМФ до 1967 года, после чего, ввиду устаревания, был снят с вооружения.

Таким образом, создание и принятие на вооружение первой советской БРПЛ Р-11ФМ было важным вкладом в развитие отечественной ядерной триады, ставшей надежным щитом в защите нашей Родины.

Приведенные в статье фотографии взяты из открытых источников.

ред. В. Г. Дегтяря. Миасс: ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева», 2004. 125 с.

6. Кузин В. П., Никольский В. И. Военно-морской флот СССР 1945 – 1991. СПб.: Историческое морское общество, 1996. 653 с.

7. Военно-морской энциклопедический словарь / Под ред. В. И. Куроедова. М.: Воениздат, 2003. 982 с.

8. Российское ракетное оружие 1943 – 1993 г.: справочник / под ред. А. В. Карпенко. СПб.: Пика, 1993. . 180 с.

Дата поступления: 21.12.2025

Дата повторного поступления: 14.02.2026

Решение о публикации: 27.12.2026

# ОТЗЫВЫ. РЕЦЕНЗИИ. ИНФОРМАЦИЯ

УДК 316.647.5 : 371.278

## РЕЦЕНЗИЯ НА СБОРНИК ТЕЗИСОВ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА СТУДЕНЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ПРОБЛЕМАТИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ТОЛЕРАНТНОЙ СРЕДЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В 2025 ГОДУ

*А. Д. Шматко*<sup>1,2</sup>

*д-р эконом. наук, профессор*

*e-mail: shmatko\_ad@voenmeh.ru*

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

<sup>2</sup>*Институт проблем региональной экономики РАН*

*Статья представляет собой рецензию на сборник тезисов победителей конкурса студенческих исследовательских работ, посвященного формированию толерантной среды в Санкт-Петербурге в 2025 году. Конкурс был организован Комитетом по науке и высшей школе правительства Санкт-Петербурга. В представленных работах рассматриваются актуальные проблемы, механизмы и практические пути укрепления взаимопонимания, уважения и единства среди жителей многонационального и поликультурного города. Издание демонстрирует научный и социальный вклад молодых ученых в развитие принципов толерантности и гармоничных общественных отношений.*

**Ключевые слова:** *толерантная среда, студенческие исследовательские работы, конкурс, правительство Санкт-Петербурга, сборник тезисов.*

**Для цитирования:** Шматко А. Д. Рецензия на сборник тезисов победителей конкурса студенческих исследовательских работ по проблематике формирования толерантной среды в Санкт-Петербурге в 2025 году // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 98 – 100.

## REVIEW OF THE COLLECTION OF ABSTRACTS OF THE WINNERS OF THE STUDENT RESEARCH PAPERS COMPETITION ON THE FORMATION OF A TOLERANT ENVIRONMENT IN ST. PETERSBURG IN 2025

*A. D. Shmatko*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

<sup>2</sup>*Institute of Problems of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences*

**Abstract:** *The article is a review of the collection of abstracts of the winners of the student research competition dedicated to the formation of a tolerant environment in St. Petersburg in 2025. The competition was organized by the Committee for Science and Higher School of Government of St. Petersburg. The presented works consider current problems, mechanisms and practical ways to strengthen mutual understanding, respect and unity among residents of a multinational and multicultural city. The publication demonstrates the scientific and social contribution of young scientists to the development of the principles of tolerance and harmonious social relations.*

**Keywords:** *tolerant environment, student research papers, competition, government of St. Petersburg, collection of abstracts.*

**For citation:** Shmatko A. D. Review of the collection of abstracts of the winners of the student research papers competition on the formation of a tolerant environment in St. Petersburg in 2025 // *ВОЕНМЕХ. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1, pp. 98 – 100.*



Сборник тезисов победителей конкурса студенческих исследовательских работ по проблематике формирования толерантной среды в Санкт-Петербурге в 2025 году  
/ сост. А. Ю. Румянцева, А. М. Ариас, А. С. Копьева.  
СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2025. 150 с.

В 2025 году Комитет по науке и высшей школе правительства Санкт-Петербурга организовал конкурс студенческих исследовательских работ на тему формирования толерантной среды в Санкт-Петербурге. По итогам конкурса был издан сборник тезисов, представляющий междисциплинарный анализ этой проблемы с точки зрения психологии, социологии, культурологии и педагогики [1].

В условиях глобализации и поликультурности Санкт-Петербурга, как исторического перекрестка культур, центра мигрантов и студентов, формирование толерантной среды становится ключевым аспектом социальной повестки. Такие обстоятельства повышают значимость развития саморегуляции, превращают ее

в ключевой метаресурс успешности социализации и поддержания психологической безопасности человек [2].

Актуальность сборника не вызывает сомнений, проблематика формирования толерантной среды, особенно в крупном поликультурном мегаполисе, таком как Санкт-Петербург, является одной из ключевых социальных задач. Сборник фокусируется на междисциплинарном изучении толерантности через призму психологии, социологии, культурологии и педагогики, что позволяет получить комплексное представление. При этом, ключевой целью цифровой трансформации является создание современной образовательной среды, доступной и эффективной для всех участников образовательного процесса, что выступает технологическим фундаментом толерантного взаимодействия [3]. Исследования, представленные в сборнике, затрагивают широкий спектр актуальных тем: от психологической безопасности и адаптации иностранных студентов до социальных практик поддержки уязвимых групп и роли цифровых технологий в воспитании толерантности.

Сборник подчеркивает, что формирование толерантной среды — это комплексная проблема, требующая междисциплинарного подхода. Современное общество, особенно в переходные периоды, сталкивается с острыми последствиями отчуждения людей друг от друга, что служит питательной средой для конфликтов и нетерпимости [4]. Анализ охватывает психологические, социологические, культурные и педагогические аспекты, связывая толерантность с безопасностью и социальной стабильностью. Основные направления включают психологическую поддержку уязвимых групп, развитие правовых механизмов противодействия дискриминации и использование образования и технологий. Подходы адаптированы к Санкт-Петербургу и подкреплены эмпирическими данными.

Сборник демонстрирует системный подход: от личностных предпосылок через институциональные практики к созданию толерантной среды мегаполиса. Особое внимание уделяется междисциплинарному и межведомственному

взаимодействию, что обеспечивает взаимосвязь усилий образования, науки, гражданского общества и государственных институтов.

Исследования ориентированы на практическую значимость и основаны на эмпирических данных, собранных в Санкт-Петербурге. Авторами тезисов предложен системный подход, охватывающий личностные, институциональные и городские аспекты формирования толерантной среды. Для реализации этой задачи разработаны и предложены конкретные меры:

1. Организация междисциплинарного и межведомственного сотрудничества между образовательными учреждениями, научными организациями, гражданским обществом и государственными структурами.

2. Внедрение социокультурных и правовых инициатив, направленных на укрепление социальной стабильности.

3. Применение современных цифровых технологий в образовательной и коммуникационной деятельности, при этом важно учитывать предупреждение исследователей о рисках «вылучивания» индивида из реального социума. Цифровые инструменты должны не заменять, а усиливать живое социальное взаимодействие, являющееся основой толерантной среды [5].

Сборник тезисов победителей студенческого конкурса, обладающий научной и практической ценностью, соответствует требованиям к исследовательским работам и служит дорожной картой для институтов Санкт-Петербурга. Он демонстрирует, как студенческие исследования формируют решения в социальной политике, начиная с анализа толерантности и заканчивая рекомендациями для городской среды.

Публикация укрепляет связь между наукой и социальными институтами, показывая вклад студенческих инициатив в создание гармоничной и инклюзивной среды.

### Библиографический список

1. Сборник тезисов победителей конкурса студенческих исследовательских работ по проблематике формирования толерантной среды в Санкт-Петербурге в 2025 году / сост. А. Ю. Румянцев, А. М. Ариас, А. С. Копьева. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2025. 150 с.

2. *Болотова, О. В.* Внедрение курса повышения квалификации «методы психической саморегуляции» как ресурса формирования стресс-резистентности преподавателей / О. В. Болотова, А. Д. Шматко // Стресс и саморегуляция в образовательной и профессиональной средах : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Москва, 20–21 мая 2025 года. М.: Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований, 2025. С. 22 – 29.

3. *Шматко, А. Д.* Цифровая трансформация образования: тренды и перспективы развития / А. Д. Шматко, А. А. Волкова // Общество: социология, психология, педагогика. 2025. № 6(134). С. 139 – 147.

4. *Шматко, А. Д.* Отчуждение человека в современном обществе: образовательный аспект / А. Д. Шматко, Д. В. Канатаев // Инновационные процессы в высшем и среднем профессиональном образовании и профессиональном самоопределении: Сб. науч. тр. М.: ООО Изд-во «Экон-Информ», 2024. С. 95 – 101.

5. *Шматко, А. Д.* Использование технологий неконтактного информационного взаимодействия в образовании / А. Д. Шматко // Информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса в современном обществе. М.: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина, 2023. С. 183 – 188.

Дата поступления: 26.12.2025  
Решение о публикации: 20.01.2026

## САМОЛЕТЫ, ЛУНОХОДЫ И МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ. КНИГА ОБ ИСТОРИИ КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО С. А. ЛАВОЧКИНА

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

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

*Рецензия на книгу «Имени Лавочкина. От истребителей до космических аппаратов» (2026), которая представляет собой сборник, объединяющий текст книги М. С. Арлазорова «Фронт идет через КБ» (третье издание, 1987), и дополнения – тексты на основе публикаций различных авторов 1999 – 2025 гг. издания. Проанализированы все добавленные в книгу тексты, показано, что значение новой книги как своеобразного документа истории науки и техники достаточно велико. Вместе с тем, указаны основные недостатки нового издания, которые, впрочем, не снижают его важности для современного читателя.*

**Ключевые слова:** Семен Алексеевич Лавочкин, Научно-производственное объединение, авиационная промышленность, космонавтика, истребители, межконтинентальные крылатые ракеты, межпланетные станции, лунная программа, Луноход-1.

**Для цитирования:** Охочинский М. Н. Самолеты, Луноходы и межпланетные станции. Книга об истории конструкторского бюро С. А. Лавочкина // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 101 – 104.

## AIRPLANES, LUNOKHOD AND INTERPLANETARY STATIONS. A BOOK ABOUT THE HISTORY OF S. A. LAVOCHKIN'S DESIGN BUREAU

**M. N. Okhochinsky**

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

**Abstract:** Review of the book «Named after Lavochkin. From fighters to spacecraft» (2026), which is a collection combining the text of M. S. Arlazorov's book «The Front goes through the Design Bureau» (third edition, 1987), and supplements – texts based on publications by various authors 1999-2025 editions. All the texts added to the book are analyzed, it is shown that the importance of the new book as a kind of document of the history of science and technology is quite high. At the same time, the main disadvantages of the new edition are indicated, which, however, do not reduce its importance for the modern reader.

**Keywords:** Semyon Alekseevich Lavochkin, Scientific and Production Association, aviation industry, cosmonautics, fighters, intercontinental cruise missiles, interplanetary stations, lunar program, Lunokhod-1.

**For citation:** Okhochinsky M. N. Airplanes, Lunokhod and interplanetary stations. A book about the history of S. A. Lavochkin's design bureau // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 101 – 104.

В самом конце 2025 года увидела свет книга Михаила Арлазорова «Имени Лавочкина. От истребителей до космических аппаратов» [1]. Издание посвящено долгому пути предприятия,

история которого началась еще в 1937 году, носящего сегодня имя знаменитого конструктора, – Научно-производственного объединения им. С. А. Лавочкина.



Человек, чье имя стоит на обложке, Михаил Саулович Арлазоров – известный советский журналист, сценарист и писатель, автор множества научно-художественных книг, среди которых – вышедшие в серии «Жизнь замечательных людей» научные биографии основоположника аэродинамики Н. Е. Жуковского [2], пионера теоретической космонавтики К. Э. Циолковского [3], авиаконструктора А. И. Микояна [4].

В 1975 году в издательстве «Знание» была выпущена книга М. С. Арлазорова «Фронт идет через КБ» [5], посвященная жизни и деятельности генерального конструктора самолетов Семена Алексеевича Лавочкина, создателя одного из лучших истребителей времен Второй мировой войны. Книга, имевшая подзаголовок «Жизнь авиационного конструктора, рассказанная его друзьями, коллегами, сотрудниками», пользовалась у читателей большой популярностью и выдержала еще два издания [6, 7], дополнявшихся автором по мере появления новых документов и свидетельств. В 1980 году, когда увидело свет третье издание этой книги, М. С. Арлазоров скончался, не дожив полгода до 60 лет.

За прошедшие после кончины автора книги 45 лет в истории КБ Лавочкина произошло множество событий, подчас менявших – кардинально – и основной профиль деятельности организации, и судьбы ее работников. Более того, даже в третьем издании книги практиче-

ски не были затронуты годы с 1960-го (год ухода С. А. Лавочкина из жизни) по 1980-й, поэтому появление нового издания за авторством М. С. Арлазорова должно вызвать у читателей, интересующихся историей авиации и космонавтики, по меньшей мере, интерес.

Что же представляет собой новая книга? Перед нами – сборник, включающий «канонический текст» произведения М. С. Арлазорова «Фронт идет через КБ», а также статьи и очерки других авторов, увидевшие свет уже в 1999 – 2025 гг.

Необходимо подчеркнуть, что за прошедшие годы текст М. С. Арлазорова нисколько не потерял своей актуальности, он легко читается, насыщен любопытными подробностями и воспоминаниями непосредственных участников событий, которые, несомненно, будут интересны и новым поколениям читателей. Поэтому важно рассмотреть, насколько удачно и содержательно он дополняется новыми очерками, созданными уже без участия основного автора.

Открывается книга предисловием Г. М. Полищука и С. Н. Солодовникова; это статья, впервые опубликованная в 2009 году [8], и приводимая практически без каких-либо изменений по тексту. Рассматривается весь период деятельности предприятия с 1937 года по дату публикации. Вероятно, в книге все же следовало бы указать, что первый автор предисловия – генеральный конструктор и генеральный директор предприятия в 2005 – 2009 гг., а второй – его заместитель по кадрам и безопасности.

После упомянутого нами «канонического текста» книги М. С. Арлазорова следует составленная П. Ю. Колесниковом (вероятно, для этого издания) таблица основных характеристик истребителей КБ С. А. Лавочкина, прекрасно дополняющая изложенный исторический материал. А затем следует раздел «Не только самолеты», включающий 6 очерков – 6 приложений, как указали составители книги (к сожалению, нигде в книге не названные).

Приложение первое – «Беспилотники семейства Ла-17» – представляет собой текст, впервые опубликованный без указания авторства на сайте «Военное обозрение» в 2016 году, воспроизведенный составителями книги дословно, с двумя иллюстрациями (из 10, приведенных на сайте) и таблицей характеристик [9]. Это – обзор разработок КБ за период 1950 – начала 1960 гг., не освещенных в книге Арлазорова, поэтому он вполне уместен и прекрасно дополняет предыдущий текст.

Приложение второе – очерк М. Д. Евстафьева «Межконтинентальные крылатые ракеты “Буря” и “Буран”». Чрезвычайно интересный

материал, рассказывающий о создании под руководством С. А. Лавочкина первых проектов отечественных межконтинентальных крылатых ракет. Приводится краткая история разработок, основные технические характеристики, компоновочные схемы и итоги реализации проектов, в те времена не нашедших своего продолжения. Источник текста составителями не указан; скорее всего, это своеобразная «выжимка» из книги М. Евстафьева [10] издания 1999 года.

Приложение третье – «К 60-летию космической деятельности НПО им. С. А. Лавочкина» за авторством М. Н. Решетникова, представляет большой фрагмент статьи, опубликованной в 2025 году [11]. Составители опустили начальные абзацы, в которых очень коротко рассказывалась предшествовавшая история предприятия, и далее полностью использовали текст статьи вместе с приведенными фотографиями. Материал интересен с точки зрения демонстрации охвата направлений космических исследований, от первых лунных станций до исследования планет Солнечной системы и подготовки пилотируемой экспедиции на Луну.

Приложение четвертое посвящено Г. Н. Бабакину, под руководством которого были осуществлены доставка лунного грунта на Землю, экспедиция Лунохода-1, полеты к Марсу и Венере. Опять использован полный текст опубликованной в 2009 статьи-воспоминания С. И. Крупкина «Георгий Николаевич Бабакин (фрагменты жизни)» [12], раскрывающий основные черты характера легендарного руководителя уже «космического» НПО им. С. А. Лавочкина.

Приложение пятое – «Участие в лунной программе» построено на статье В. В. Ефанова и В. П. Долгополова, опубликованной в 2016 году [13]. Не воспроизведена часть рисунков, приведенных в статье, и, что несколько портит общее впечатление, полностью сохранены прогнозируемые даты запуска последующих автоматических лунных станций, которые тогда, в 2016 году, намечались на 2019 – 1014 гг., и пуски которых сегодня намного сдвинуты по временной шкале.

И, наконец, приложение шестое – «Первый автоматический самоходный аппарат на поверхности Луны (к 55-летию успешной миссии «Луноход-1»)», полностью цитирующее (с минимальными изменениями и исключением ряда фотографий) статью, опубликованную к указанной дате [14].

Что же, можно подвести итог и дать ответ на заданный нами выше вопрос – насколько удачно и содержательно текст ранее изданной

книги М. Арлазорова дополняется новыми очерками, созданными уже без его участия.

Во-первых, собранные составителями (стоит повторить, неназванными) дополнительные материалы действительно позволяют проследить техническую историю деятельности НПО им. С. А. Лавочкина в период после его ухода из жизни и до наших дней. Раскрыты основные направления космических разработок как научного, так и оборонного назначения, приведены материалы, доступ к которым открылся лишь сравнительно недавно. В этом смысле новая книга становится достаточно ценным пособием по изучению истории как самого НПО в частности, так и «космической» отрасли науки и техники в целом.

Во вторых, и это – к сожалению, стиль изложения авторской части М. С. Арлазорова сильно отличается от сугубо технических текстов большинства использованных статей, ранее опубликованных именно в научной печати. Не снижая познавательной ценности книги, такой «разнобой» снижает ее достоинства как произведения литературного, каким, несомненно, являлась исходная книга «Фронт идет через КБ».

Наконец, в-третьих, можно поставить в упрек составителям и то, что они, практически не меняя содержание использованных для дополнения книги статей, полностью опустили справочный аппарат, в них приведенный. Многочисленные ссылки на первоисточники, присутствовавшие в журнальных публикациях, здесь отсутствуют, и это, конечно, снижает ценность нового издания именно как научной публикации в области истории науки и техники.

Но, повторим еще раз, новая книга «Имени Лавочкина. От истребителей до космических аппаратов» обладает, несмотря на указанные недочеты, определенной ценностью как источник новой информации в области истории науки и техники. Несомненно, книга найдет своего читателя, и среди интересующихся историей авиации и космонавтики, и среди профессиональных историков науки и техники.

#### Библиографический список

1. Арлазоров М. Имени Лавочкина. От истребителей до космических аппаратов. М.: Родина, 2026. 368 с. – Серия «Крылья».
2. Арлазоров М. Жуковский. М.: Молодая гвардия, 1959. 302 с. – Серия «Жизнь замечательных людей», вып. 7 (273).
3. Арлазоров М. Циолковский. М.: Молодая гвардия, 1967. 256 с. – Серия «Жизнь замечательных людей», вып. 3 (344).

4. *Арлазоров М.* Артем (Микоян). М.: Молодая гвардия, 1978. 271 с. – Серия «Жизнь замечательных людей», вып. 10 (580).
5. *Арлазоров М.* Фронт идет через КБ. М.: М.: Знание, 1969. 157 с.
6. *Арлазоров М.* Фронт идет через КБ. 2-е изд., испр. и доп. М.: Знание, 1975. 224 с.
7. *Арлазоров М.* Фронт идет через КБ. 3-е изд., испр. и доп. М.: Знание, 1987. 208 с.
8. *Полищук Г. М., Солодовников С. Н.* Научный потенциал ОКБ НПО им. С.А. Лавочкина // Вестник ФГУП НПО им. С. А. Лавочкина. 2009. № 1. С. 5 – 8.
9. Ла-17: беспилотник Лавочкина // Военное обозрение. [Электронный ресурс]. URL: <https://topwar.ru/92146-bespilotnik-lavochkina-la-17.html> – дата обращения 10 февраля 2026 года.
10. *Евстафьев М. Д.* Долгий путь к «Буре» (О создании межконтинентальных крылатых ракет «Буря» и «Буран»). М.: Вузовская книга, 1999. 109 с. – Серия «История науки и техники».
11. *Решетников М. Н.* К 60-летию космической деятельности НПО им. С. А. Лавочкина // Вестник ФГУП НПО им. С. А. Лавочкина. 2025. № 2. С. 11 – 19.
12. *Крупкин С. И.* Георгий Николаевич Бабакин (фрагменты жизни) // Вестник ФГУП НПО им. С. А. Лавочкина. 2009. № 1. С. 30 – 39.
13. *Ефанов В. В., Долгополов В. П.* Луна. От исследования к освоению (к 50-летию космических аппаратов «Луна-9» и «Луна-10») // Вестник ФГУП НПО им. С. А. Лавочкина. 2016. № 4. С. 3 – 8.
14. *Карчаев Х. Ж., Примаков П. В., Шостак С. В.* Первый автоматический самоходный аппарат на поверхности Луны (к 55-летию успешной миссии «Луноход-1») // Вестник ФГУП НПО им. С. А. Лавочкина. 2025. № 2. С. 3 – 10.

Дата поступления: 12.02.2026  
Решение о публикации: 24.02.2026

**БИОГРАФИЯ ЗНАМЕНИТОГО КОНСТРУКТОРА.  
О КНИГЕ В. Н. КОРОВИНА, П. П. АФАНАСЬЕВА,  
В. Г. СВЕТЛОВА «ПЕТР ГРУШИН»**

**В. А. Толстая**

*e-mail: tolstaia\_va@voenmeh.ru*

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

*Рецензия на книгу В. Н. Коровина, П. П. Афанасьева, В. Г. Светлова «Петр Грушин», изданную Санкт-Петербургским издательством «Политехника» в 2011 году, но не потерявшей своей научной ценности и актуальности. Подчеркнуто, что в книге в деталях показан механизм работы уникального КБ, в научный оборот введены новые факты, в частности, об организационной структуре оборонной промышленности СССР. Авторы приводят данные о реальном боевом применении ракет КБ «Факел».*

**Ключевые слова:** *Петр Дмитриевич Грушин, Конструкторское бюро «Факел», зенитные ракеты, конструкторская школа, боевое применение.*

**Для цитирования:** Толстая В. А. Биография знаменитого конструктора. О книге В. Н. Коровина, П. П. Афанасьева, В. Г. Светлова «Петр Грушин» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 105 – 107.

**BIOGRAPHY OF THE FAMOUS DESIGNER. ABOUT THE BOOK  
BY V. N. KOROVIN, P. P. AFANASYEV, V. G. SVETLOV «PETER GRUSHIN»**

**V. A. Tolstaya**

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

**Abstract:** *A review of the book by V. N. Korovin, P. P. Afanasyev, V. G. Svetlov «Peter Grushin», published by the St. Petersburg publishing house «Polytechnic» in 2011, but which has not lost its scientific value and relevance. It is emphasized that the book shows in detail the mechanism of operation of the unique Design Bureau, new facts are introduced into scientific circulation, in particular, about the organizational structure of the USSR defense industry. The authors provide data on the actual combat use of the «Fakel» Design Bureau missiles.*

**Keywords:** *Peter Dmitrievich Grushin, Fakel Design Bureau, anti-aircraft missiles, design school, combat use.*

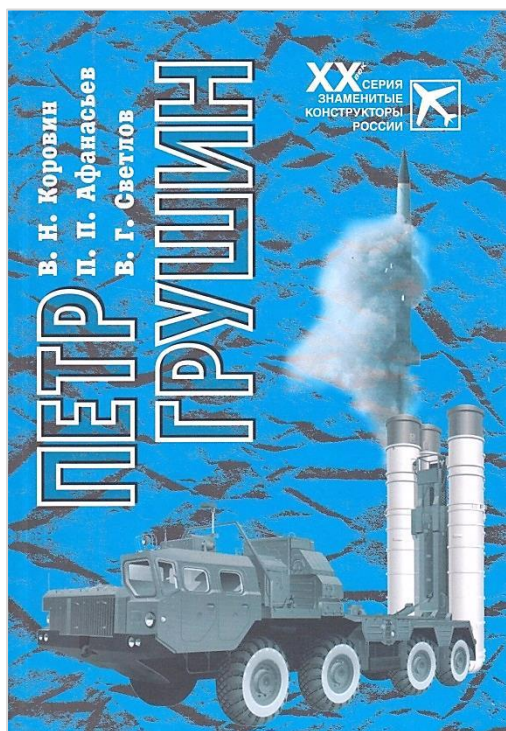
**For citation:** Tolstaya V. A. Biography of the famous designer. About the book by V. N. Korovin, P. P. Afanasyev, V. G. Svetlov «Peter Grushin» // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1. Pp. 105 – 107.

*В этом году исполнилось 120 лет со дня рождения одного из ключевых конструкторов зенитной ракетной техники – Петра Дмитриевича Грушина. И эта дата позволяет нам вспомнить о монографии, посвященной жизни и деятельности П. Д. Грушина, книге, изданной достаточно давно – в 2011 году.*

Под руководством П. Д. Грушина был сформирован коллектив «Машиностроительно-конструкторского бюро «Факел», ставшего одним из мировых лидеров в создании образцов зенитной ракетной техники. Коллектив – отличающийся нетрадиционными подходами к реализации сложнейших научно-технических

и конструкторских задач, смелостью и оригинальностью принимаемых решений, обоснованностью и продуманностью элементов создаваемых ракет. С 1953 года МКБ «Факел» создало более 23 типов зенитных управляемых ракет для войск ПВО.

В потоке историко-биографической литературы, посвященной создателям оборонной техники, книга о Петре Дмитриевиче Грушине занимает особое место. Книга представляет собой научную биографию, охватывающую все этапы жизненного пути П. Д. Грушина – от рождения в волжском городке Вольске до последних дней в статусе академика и генерального конструктора. Это не просто жизнеописание одного из самых засекреченных конструкторов СССР, но и, по сути, первая попытка системной реконструкции истории становления советской школы зенитного ракетостроения. Изданная в Санкт-Петербургском издательстве «Политехника», монография, объемом более пятисот страниц представляет собой фундаментальный труд, ценность которого определяется как личностью героя, так и уникальным авторским коллективом.



Коровин В. Н., Афанасьев П. П., Светлов В. Г.  
Петр Грушин. СПб.: Политехника, 2011. 517 с.  
Серия: «XX век. Знаменитые конструкторы России»

Первый автор книги Владимир Николаевич Коровин – историк отечественной и зарубежной авиации и ракетной техники, исследователь-биограф, специалист по ракетной технике. Из-под его пера вышло немало изданий, про-

ливающих свет на жизнь и профессиональный путь людей, преумножавших мощь и величие нашего Отечества. Его соавторы не просто писатели, а непосредственные участники и последователи дела Грушина – доктор технических наук Владимир Григорьевич Светлов, долгое время являвшийся генеральным конструктором МКБ «Факел», приняв эстафету непосредственно от Петра Дмитриевича, и кандидат технических наук Павел Павлович Афанасьев, прошедший путь от рядового инженера на МКБ «Факел» до заместителя генерального конструктора.

Основу исследования биографии Грушина составляют множество уникальных, ранее не опубликованных документов. В работе широко использованы материалы архива Московского авиационного института (МАИ), отдела кадров и музея МКБ «Факел», смежных министерств и ведомств, а также личные свидетельства коллег и соратников П. Д. Грушина, которые составляют наиболее эмоциональную и живую часть книги. Авторы провели огромную работу по сбору воспоминаний очевидцев, многие из которых уже ушли из жизни. Все это позволяет рассматривать книгу как ценный исторический источник, частично восполняющий пробелы, образовавшиеся из-за многолетнего режима секретности.

Начальные главы посвящены «авиационному» периоду. Подробно анализируется процесс становления Грушина в стенах МАИ, его работа в ОКБ-1 МАИ над проектами самолетов Октябренок, Сталь-МАИ и др. Для истории науки и техники весьма ценным и интересным представляется анализ проектов самолетов, штурмовика Ш-тандем и ближнего бомбардировщика ББ-МАИ. Эти страницы показывают Грушина, и как смелого талантливого конструктора, прошедшего серьезную школу разработки сложных летательных аппаратов и как администратора, на которого обратили внимание на государственном уровне именно после этих проектов.

Военные годы и эвакуация описаны через призму организаторской работы, что дает понимание масштаба проблем, стоявших перед авиационным.

Особый интерес представляет глава «Предыстория», где авторы подробно разбирают зарождение зенитного ракетного оружия в мире и в СССР, начиная с немецких трофейных проектов Вассерфаль, Шметтерлинк и первых советских довоенных и послевоенных разработок. Это создает необходимый исторический контекст для понимания масштаба задачи, вставшей перед П. Д. Грушиным в 1953 году,

когда он был назначен главным конструктором ОКБ-2.

Основные главы представляют собой ядро исследования, подробно освещая создание ракет для систем С-75, С-125, С-200, С-300, а также противоракет для систем «А» и А-35. Ценность этих разделов в детальном показе механизма работы уникального КБ. Мы видим не просто хронологию создания образцов, а скрытую от обывателя кухню создания сложнейшей, когда-то казавшейся фантастической техники. Работа с Лавочкиным, назначение Главным конструктором ОКБ-2, работа над формированием коллектива МКБ «Факел», взаимодействие коллектива в процессе работы, а также сложную кооперацию со смежниками (двигателистами А. М. Исаевым, И. И. Картуковым, разработчиками систем управления из КБ-1). Особого внимания заслуживает описание деятельности полигонов Капустин Яр и Сары-Шаган, где в экстремальных условиях шла отработка первых зенитных и противоракетных комплексов.

Для исследователя истории ракетной техники эта книга представляет большой интерес по нескольким параметрам. Во-первых, она дает представление об эволюции конструкторской ракетной школы. Прослеживается, как от первых, сложных, но успешно решенных задач коллектив переходил к отработанной системе создания передовой ракетной техники, способной обеспечить обороноспособность страны. Авторы убедительно показывают, как накопленный опыт позволял решать задачи, которые еще вчера казались неразрешимыми. Научная школа, организационная структура, кадровая политика и производственная дисциплина стали слагающими успеха в работе над такими проектами как ЗУР В-750 для комплекса С-75, унифицированная ракета 9М330 для комплекса «Тор», твердотопливная 5В55 для С-300 и многих других проектов.

Во-вторых, монография вводит в научный оборот множество конкретных фактов, касающихся организационной структуры оборонной промышленности СССР. Детально описывается подчиненность ОКБ-2 различным ведомствам – от Министерства среднего машиностроения до ГКАТ и МАП, раскрываются принципы финансирования и кадровой политики. Это полезный материал для изучения специфики управления сложными научно-производственными комплексами в советскую эпоху.

Помимо всего прочего книга содержит данные о боевом применении ракет «Факела». От первого в мире перехвата высотного амери-

канского самолета-разведчика до уничтожения «стелс-самолета» F-117 над Югославией. Такая ретроспектива наглядно демонстрирует высокую эффективность принятых технических решений.

Изучение научной школы П. Д. Грушина, реконструированной на страницах монографии, позволяет не только понять феномен долгосрочной успешности МКБ «Факел», но и выявить универсальные закономерности формирования эффективных инженерных коллективов в условиях жестких требований оборонной промышленности. Авторы книги, будучи прямыми продолжателями этой школы, проделали уникальную работу по фиксации тех неформальных механизмов, которые наряду с формальной структурой обеспечивали высокую результативность разработок.

Научная школа Грушина предстает в исследовании как многокомпонентная система. Ее фундаментом стала органичная интеграция фундаментальной науки и производственной практики. Другим системообразующим элементом выступил личностный фактор: стиль работы самого Грушина, сочетавший удивительную инженерную интуицию, включенность и личный контроль на всех этапах создания ракеты. Третьей составляющей стала атмосфера непрерывного творческого поиска, нацеленности на новизну при одновременной жесткой дисциплине и неукоснительном следовании утвержденной документации, что, по глубокому убеждению Грушина, являлось единственным путем к качеству.

Поэтому стоит отметить, что монография «Петр Грушин» представляет собой глубокое исследование феномена инженерной школы, способной на протяжении полувека обеспечивать технологический паритет России. Для историков техники, организаторов производства и всех, кто изучает природу научной и инженерной деятельности, этот труд дает возможность осмысления пассионарной личности Грушина и его роли в организационной культуре создания систем передовых вооружений. Опыт научной школы Грушина, детально воссозданный его учениками и соратниками, остается актуальным и сегодня, напоминая о том, что успех сложнейших технических проектов определяется не только финансированием, но и тщательно выстроенной системой подготовки кадров, дисциплиной мысли и преданностью делу.

Дата поступления: 12.02.2026

Решение о публикации: 24.02.2026

**О ПАМЯТНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ,  
ПОСВЯЩЕННЫХ ЗАСЛУЖЕННОМУ ДЕЯТЕЛЮ НАУКИ,  
Д. Т. Н., ПРОФ. БОРИСУ ПАВЛОВИЧУ ИВЧЕНКО  
НА ФАКУЛЬТЕТЕ «БАЗОВОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ»**

**А. Д. Шматко<sup>1,2</sup>**

*д-р эконом. наук, профессор  
e-mail: shmatko\_ad@voenmeh.ru*

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

<sup>2</sup>*Институт проблем региональной экономики РАН*

*Статья посвящена памяти доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Бориса Павловича Ивченко – выдающегося ученого, выпускника, заведующего кафедрой и руководителя Центра исследования Арктики в БГТУ «ВОЕНМЕХ». В материале описываются мероприятия, проведенные в его честь: круглый стол в рамках форума «ВОЕНТЕХ» (27 февраля 2026 года) с участием представителей ведущих корпораций и вузов, а также анонсируется VII Международная научно-практическая конференция (17 апреля 2026 года). Основное внимание уделяется научному наследию Ивченко, его вкладу в развитие оборонной промышленности, подготовку кадров, а также сохранению исторической памяти и связи поколений в университете.*

**Ключевые слова:** *БГТУ «ВОЕНМЕХ», Борис Павлович Ивченко, память ученого, оборонно-промышленный комплекс, круглый стол, конференция, Арктика, подготовка кадров, научное наследие, связь поколений.*

**Для цитирования:** Шматко А. Д. О памятных мероприятиях, посвященных заслуженному деятелю науки, д. т. н., проф. Борису Павловичу Ивченко на факультете «Базовое инженерное образование» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2026. № 1. С. 108 – 110.

**ABOUT COMMEMORATIVE EVENTS, DEDICATED TO THE HONORED SCIENTIST,  
DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES, PROFESSOR BORIS PAVLOVICH IVCHENKO  
AT THE FACULTY OF BASIC ENGINEERING EDUCATION**

**A. D. Shmatko<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov*

<sup>2</sup>*Institute of Problems of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences*

**Abstract:** *The article is dedicated to the memory of Boris Pavlovich Ivchenko, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, an outstanding scientist, graduate, head of the department and head of the Arctic Research Center at BSTU «VOENMEH». The article describes the events held in his honor: a round table at the «VOENTECH» Forum (February 27, 2026) with the participation of representatives of leading corporations and universities, as well as the announcement of the VII International Scientific and Practical Conference (April 17, 2026). The main focus is on Ivchenko's scientific legacy, his contribution to the development of the defense industry, personnel training, as well as the preservation of historical memory and the connection of generations at the university.*

**Keywords:** *BSTU «VOENMEH», Boris Pavlovich Ivchenko, memory of a scientist, military-industrial complex, round table, conference, Arctic, personnel training, scientific heritage, communication of generations.*

**For citation:** Shmatko A. D. About commemorative events, dedicated to the honored scientist, doctor of technical sciences, professor Boris Pavlovich Ivchenko at the Faculty of Basic Engineering Education // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2026. No. 1, pp. 108 – 110.

29 декабря 2025 года скончался выпускник Военмеха, заведующий кафедрой Р4 «Экономика, организация и управление производством» с 2022 по 2025 гг., руководитель Центра исследования Арктики в БГТУ «ВОЕНМЕХ», Депутат Законодательного собрания Шестого созыва Санкт-Петербурга, член редакционной коллегии журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета», замечательный человек, выдающийся ученый, профессор, доктор технических наук, Заслуженный деятель науки Российской Федерации **Борис Павлович Ивченко**.



Борис Павлович Ивченко

В его долгой, насыщенной разными событиями, интересной жизни было все, что может выпасть на долю настоящего Человека. Борис Павлович – воин, ученый, общественный и политический деятель, учитель в широком смысле этого слова, верой и правдой до самого конца служил своей Великой Родине, которую по-настоящему любил и защищал. Борис Павлович всегда пользовался любовью и уважением всех, кто его знал. Люди всегда в нем ценили высокий интеллект, эрудицию, глубокую человеческую мудрость, интеллигентность, высокую порядочность и просто любовь к людям

Выдающийся ученый, автор более 450 научных трудов, 27 монографий и 4 научных открытий, он более 55 лет своей жизни посвятил науке и педагогике. Борис Павлович стоял у истоков создания и испытаний стратегических ракетных комплексов ВМФ, воспитал целую плеяду учеников (под его руководством защищены 28 кандидатских и 12 докторских диссертаций), а с сентября 2021 года возглавлял кафедру Р4 «Экономика, организация и управление производством» в родном университете, щедро делясь опытом с новыми поколениями военмеховцев.

Стремясь сохранить научное наследие и память о выдающемся коллеге, университет проводит ряд мемориальных мероприятий. Важным шагом в этом направлении стало решение посвятить предстоящую международную конференцию памяти Бориса Павловича, а также организация тематических секций, где его имя звучит как символ преданности инженерному делу и высокой науке.

27 февраля 2026 года в рамках IV Петербургского научно-технического форума оборонных технологий «ВОЕНТЕХ» состоялся круглый стол на тему: «Технологическое, финансовое и организационное обеспечение оборонной области», посвященный памяти д. т. н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ Бориса Павловича Ивченко. Научным руководителем мероприятия выступил д. э. н., профессор, член-корреспондент РАО, и. о. декана факультета Б «Базовое инженерное образование» А. Д. Шматко. Модератором круглого стола стала Диана Алексеевна Карпенко, к. п. н., доцент, и. о. заведующего кафедрой Бб «Стратегическое управление высокотехнологичными предприятиями».

В совместном научно-практическом мероприятии приняли участие представители Государственной корпорации «Ростех», Государственной корпорации «Роскосмос», а также Акционерное общество «Завод №9», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева», ФГБОУ ВО

«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ПГУПС), ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет, НТЦ «Вектор-Н1», АО «НИИ «Вектор», ФГБУ «НПО «Тайфун», ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва», АО Научно-производственное объединение «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод» (АО «НПО «Обуховский Завод»), АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», а также профессорско-преподавательский состав и аспиранты факультета Б «Базовое инженерное образование» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

С приветственным словом к участникам обратился д. э. н., профессор кафедры Б7 В. А. Черненко, подчеркнувший значимость вклада Б. П. Ивченко в российскую науку и развитие Военмеха. В рамках дискуссии были заслушаны доклады, охватывающие широкий спектр вопросов: от обеспечения безопасности в Арктике (*С. И. Крени*) и экономической деятельности предприятий ОПК (*Д. К. Щеглов*) до противодействия коррупции в сфере оборонно-промышленного комплекса (*Э. Р. Исламова*) и применения магнитно-импульсных технологий (*Д. Г. Черников*).

Участники мероприятия обсудили методы математического моделирования бизнес-процессов, подготовку кадров для оборонной промышленности и роль университетов в обеспечении кадрового суверенитета. Особое внимание было уделено вопросам сохранения

культурно-исторического наследия и живой связи поколений выпускников Военмеха, нашедшей отражение в книге воспоминаний А. Аверина, выпускника Военмеха 1913 года, изданной по материалам и уникальным документам семейного архива, предоставленным М. А. Авериной в дар БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

Памяти Бориса Павловича Ивченко будет посвящена VII Международная научно-практическая конференция «*Актуальные вопросы современной экономики*», которая состоится 17 апреля 2026 года. Организаторами выступают БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова совместно с Донецким национальным университетом экономики и торговли, Витебским государственным технологическим университетом и Кыргызским государственным техническим университетом им. И. Раззакова. Ученых и практиков приглашают принять участие в обсуждении проблем социально-экономического развития регионов, освоения Арктики, цифровой трансформации и менеджмента.

Конференция пройдет в очном и дистанционном форматах. Для участия необходимо до 10 апреля 2026 года направить заявку и доклад, оформленный согласно требованиям, на электронный адрес: **economics@voenmeh.ru**. По итогам научного мероприятия планируется издание сборника материалов с последующим размещением в базе РИНЦ.

Дата поступления: 02.03.2026  
Решение о публикации: 04.03.2026

## ПАМЯТИ ВАДИМА ВИКТОРОВИЧА ШКВАРЦОВА



Ушел из жизни **Вадим Викторович Шкварцов** (14.10.1924 – 16.12.2025), старейший сотрудник Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, бывший заведующий кафедрой «Ракетостроение», советник при ректорате университета, доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ.

Профессор Вадим Викторович Шкварцов – человек действительно уникальный, в столетие его жизни уложилась едва ли не вся история нашей страны. Родился Вадим Викторович в Москве, окончил 9 классов средней школы в июне 1941 года. Началась Великая Отечественная война, и очень скоро для строительства оборонных рубежей под Москвой потребовались рабочие руки. Как вспоминал Вадим Викторович, *«...я пришел из школы, взял продукты, позвонил отцу в цех, поставил его в известность и – в путь. Копали противотанковые рвы по берегу Десны сначала на пять метров глубиной, потом – на семь метров. Уставали страшно, рук в конце дня было не поднять, но нужно было спешить, враг находился совсем близко...»*

После возвращения в Москву школьников направили в военные училища. Юный Вадим Шкварцов был зачислен на подготовительное отделение Военно-Морского инженерного училище им. Дзержинского, по окончании которого поступил на первый курс. Как вспоминал юбиляр, в годы войны подготовка офицеров флота проходила следующим образом: зимой – теоретическая подготовка в училище, а летом – практическое плавание. Курсант Шкварцов принимал участие в боевых походах военных кораблей, прошел, как и положено, все должности – рядовой, командир отделения, старшина и командир группы: *«...Практика на боевом корабле – это отдельная история. Так, на Краснознаменном эскадренном миноносце "Бойкий" моей обязанностью котельного машиниста было следить за давлением в паровом котле. Маневрируя, корабль расходует пар и соответственно меняется давление в котле. Мне нужно было вовремя включать и отключать форсунки и, тем самым, поддерживать постоянное давление... Конечно, нас, рядовых, не ставили в известность, что происходило во время боевых походов, какова обстановка, грозила ли нам опасность. Я знал точно и был готов лишь к одному: если с кораблем что-то произойдет, спасения в котельном отделении не будет».*

Победа застала Вадима Викторовича, уже в Ленинграде, продолжающим обучение в училище, которое он окончил в 1947 году, получив свое первое офицерское звание лейтенанта с военной специальностью инженера-механика надводных кораблей. Затем последовала служба на Балтике, Тихоокеанский флот, учеба и окончание Военно-морской академии (1954) – с золотой медалью и занесением на Доску Почета. В служебной биографии офицера Шкварцова – долгие годы научной и преподавательской работы в Академии, правда, с небольшим перерывом: в 1958 – 1960 годах он служил военно-морским советником в Китае.

В. В. Шкварцов защитил кандидатскую, а затем и докторскую диссертации. В годы активной научно-исследовательской работы в академии Вадим Викторович стал автором оригинальных методов оптимизации параметров ракетных конструкций, которые и сегодня широко применяются в практике проектирования.

Выйдя в отставку в звании капитана первого ранга, доктор технических наук, профессор В. В. Шкварцов пришел в Военмех. Как вспоминал Вадим Викторович: *«...В 1966 году меня пригласили в Военмех председателем ГЭК, и десять лет я был председателем по своей ракетной специальности. А затем, когда появилась вакансия, возглавить Первую кафедру предложили мне. Работать на кафедре всегда было очень интересно, мы "горели" идеями, планами. Выезжали со студентами на полигоны и на заводы оборонной промышленности, имели возможность наблюдать ракеты своими глазами».*

С 1975 по 1991 гг. В. В. Шкварцов заведовал Первой кафедрой (сегодня – кафедра «Ракетостроение»), затем продолжил активную преподавательскую работу на этой кафедре, уже ставшей ему родной. Среди его учеников – известные российские космонавты: Герой Советского Союза и первый Герой России Сергей Крикалев, Герои России Андрей Борисенко и Иван Вагнер. Вадим Викторович долгие

годы являлся председателем диссертационного совета Военмеха, лично подготовив ряд научных работников высшей квалификации, многие из которых до сего дня преподают в Военмехе.

Одна из огромных заслуг Вадима Викторовича Шкварцова – организация и личное активное участие в работах по созданию на Первой кафедре Военмеха системы автоматизированного проектирования летательных аппаратов (САПР). Под руководством Вадима Викторовича большим коллективом научных сотрудников и преподавателей в начале 1980-х годов была создана уникальная САПР ракетных транспортных систем, внедренная в учебный процесс и кафедры, и вуза в целом. На базе этой системы, регулярно проходящей модернизацию, подготовлены несколько поколений отечественных инженеров-ракетчиков, по самым скромным подсчетам – почти 8000 специалистов. Разработанные им методы оптимизации и подходы к автоматизированному проектированию ракетных систем Вадим Викторович изложил в своих многочисленных учебных пособиях, изданных, в том числе, и в Военмехе.

Назовем некоторые из важнейших его трудов: «Постановка и алгоритм решения задачи поиска оптимума» (1974), «Основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов» (1987), «Процедура оптимального проектирования» (1999), «Алгоритм оптимального проектирования» (2014), «Процедура адаптивной оптимизации в САПР» (2022) и др.

Хотелось бы особо подчеркнуть, что Вадим Викторович Шкварцов долгие годы занимался не только научно-исследовательской и преподавательской работой, но активно пропагандировал достижения отечественной космонавтики и ракетной техники. Именно он в 1973 году, а затем – с 1979 по 1986 год руководил *Секцией истории авиации и космонавтики Ленинградского отделения Национального комитета по истории и философии науки и техники*. Затем, в 1983 году, В. В. Шкварцов был избран первым председателем *Ленинградского Комитета Федерации космонавтики СССР* и всей своей многолетней деятельностью способствовал становлению и развитию подразделения этой организации в нашем городе и повышению ее авторитета в стране.

На вопрос, насколько он удовлетворен своими жизненными достижениями, Вадим Викторович в своем интервью 2024 года ответил: *«Я всегда хотел быть преподавателем, и в полной мере осуществил свою мечту. За 50 лет преподавательского стажа ни в Академии, ни в Военмехе ни разу не пожалел о выбранной профессии. Это моя стихия. Люблю своих коллег, студентов. Понимаю нашу молодежь, которой в современном мире нелегко, и не думаю, что нынешняя молодежь хуже или лучше моего поколения».*

Вадим Викторович Шкварцов являлся действительным членом Федерации космонавтики России и почетным академиком Санкт-Петербургской инженерной академии. Он был награжден медалями «За Победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За боевые заслуги», Орденом Отечественной Войны II степени, многочисленными юбилейными медалями СССР и Российской Федерации, отмечен наградами Федерации космонавтики СССР и России. А в 2001 году за многолетний творческий вклад в подготовку инженерных кадров для отечественной ракетно-космической промышленности В. В. Шкварцов был удостоен почетного звания «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации».

**Д. М. Охочинский**

## ВОСЬМОЙ ВСЕРОССИЙСКИЙ СЕМИНАР «ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ»

26 – 27 февраля 2026 года в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова прошел Четвертый Петербургский научно-технический форум оборонных технологий «ВОЕНТЕХ», представительное комплексное научное мероприятие, посвященное развитию оборонной техники, систем вооружения и их кадровому обеспечению. Уже по сложившейся традиции на площадке Форума руководители крупнейших предприятий промышленности и вузов России получили возможность обсудить важнейшие вопросы с представителями органов власти Российской Федерации, профильных министерств и ведомств, потенциальными Заказчиками. Здесь и повышение качества инженерного образования в нашей стране, и оценка потребностей предприятий оборонно-промышленного комплекса в современных кадрах, и обсуждение стратегических направлений исследований и разработок в интересах высокотехнологичных отраслей промышленности.

В рамках Форума «ВОЕНТЕХ-2026» 27 февраля 2026 года было проведено заседание круглого стола «Становление и развитие ОПК России: история и современность», модераторами которого выступили д. т. н., профессор Вячеслав Александрович Бородавкин, главный редактор журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ», заведующий кафедрой «Ракетостроение», и к. и. н., доцент Михаил Никитич Охочинский, зам. главного редактора журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ», доцент кафедры «Ракетостроение».

Открывая заседание круглого стола, доктор технических наук В. А. Бородавкин подчеркнул большую и разнообразную программу докладов и сообщений для данного заседания, которая была сформирована при подготовке Форума «ВОЕНТЕХ». С учетом уже ставшей традиционной ориентации на историю становления и развития оборонно-промышленного комплекса нашей страны, принимая во внимание участие ведущих специалистов отрасли, он предложил считать проводимое заседание восьмым Семинаром «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность». Предложение было единогласно поддержано участниками заседания.

В программу круглого стола – семинара вошло более 20 докладов и сообщений, часть

из которых уже традиционно была представлена в on-line режиме.



Фото Д. Н. Сиволобова

С докладом выступает В. В. Лебедев. В президиуме (слева направо): М. Н. Охочинский, В. А. Бородавкин



Фото Д. Н. Сиволобова

С докладом выступает С. А. Немцов, член Совета Фонда памяти Полководцев Победы

Открывал семинар доклад *Виталия Владиславовича Лебедева* (Секция истории авиации и космонавтики СПб Ф ИИЕТ РАН) «*Аэрокосмические топонимы Санкт-Петербурга, как инструмент сохранения отечественной истории покорения Пятого океана и космического пространства*». Доклад представлял собой существенно дополненное и расширенное выступление автора на научном семинаре «Космические адреса Санкт-Петербурга» (22 мая 2025 года). Особо была подчеркнута необходимость создания новых проектов популяризации истории через экскурсии, образовательные

программы и более активное взаимодействие с молодым поколением.

Доклады, заслушанные на заседании, касались, в том числе, важной исторической даты: 80-летия создания в Советском Союзе ракетостроительной отрасли промышленности. Так, член Совета Фонда памяти Полководцев Победы *Сергей Александрович Немцов* подробно рассказал об истории Постановления СМ СССР от 13 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения».

Среди докладов семинара можно специально выделить следующие:

*В. А. Бородавкин* – 80 лет факультета «Ракетно-космическая техника» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

*Д. Н. Сиволобов* (аспирант кафедры «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ») – Пионер отечественной ракетной техники, заведующий кафедрой двигателестроения Военмеха Феликс Людвигович Якайтис.

*В. Н. Курпьянов* (председатель секции истории космонавтики и ракетной техники СПб РО Федерации космонавтики России) – Материалы к биографии Главного конструктора С. П. Королёва.

*А. В. Толочко* (к. и. н., ВКА им. А. Ф. Можайского) – История создания экспериментальной испытательной базы стационарных ракетных комплексов.

*М. А. Кукушкин* (к. в. н., ВКА им. А. Ф. Можайского) – История развития телеметрических средств в 1960-х годах.

*Е. В. Шалонов* (к. в. н., доцент, ВКА им. А. Ф. Можайского) – Промышленность Санкт-Петербурга у истоков производства бронетехники;

*Р. А. Тимофеева* (канд. искусствоведения, доцент, СПб ГУПТД) – Полемика о теоретических основаниях динамореактивного принципа в 1920-1930-х годах;

*С. В. Куликов* (Музей истории кораблестроения СПб ГМТУ) – Опыт боевой работы маскировочной лаборатории Краснознаменного Балтийского флота в годы Великой Отечественной войны;

*В. А. Толстая* – Разработки КБ «Факел» конца 1950-х – начала 1960 годов и их роль в создании системы ПВО СССР.

*Р. В. Красильников* (д. т. н., доцент, БГТУ «ВОЕНМЕХ»), *А. Е. Шаповалова* (к. фил. н., ВМА им. С. М. Кирова) – О производстве элементов питания радиостанций в блокадном Ленинграде.

*В. А. Бородавкин* (д. т. н., проф., БГТУ «ВОЕНМЕХ»), *Д. К. Щеглов* (к. т. н., доцент, АО «Обуховский завод»), *Д. А. Федоров*

(к. т. н., АО «Обуховский завод») – Реализация междисциплинарной проектно-ориентированной подготовки инженерных кадров для организаций оборонно-промышленного комплекса.



Фото Д. Н. Сиволобова

С докладом выступает Р. В. Красильников

Кандидат технических наук, доцент *Евгений Николаевич Шаповалов* от имени коллектива авторов представил подготовленную к печати монографию «60 лет создания 31 отдельной испытательной части (космодром Байконур)», продолжающую цикла публикаций об отечественной космонавтике.



Фото Д. Н. Сиволобова

Презентация книги «Взрыватель – это сложно!»  
На трибуне – С. В. Коршунов

Представитель МГТУ им. Н. Э. Баумана, кандидат технических наук, доцент *Сергей Валерьевич Коршунов* представил подготовленную к печати монографию «Взрыватель – это

*сложно! Организация, становление и развитие подготовки кадров по проектированию взрывателей в СССР».*

Заместитель главного редактора журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государ-

ственного технического университета», кандидат исторических наук *М. Н. Охочинский* представил собравшимся шесть номеров журнала за 2025 год, кратко охарактеризовав наиболее интересные публикации.



Фото Д. Н. Сиволобова

Участники заседания круглого стола «Становление и развитие ОПК России: история и современность».

В первом ряду (слева направо) С. В. Куликов, Т. В. Алексеев, Д. К. Щеглов, А. Т. Макавеев, за ним – М. Н. Охочинский, Д. А. Шаталов, за ним – К. М. Иванов и В. А. Бородавкин, Р. А. Тимофеева, Е. В. Шалонов, М. А. Кукушкин, за ним – С. А. Немцов, А. Н. Щерба, Г. С. Чакрян, В. А. Игнащенко

В. А. Бородавкин, закрывая заседание, отметил, что вопросы, которые было подняты и обсуждены на заседании, касались важных проблем развития отечественного оборонно-промышленного комплекса. Он подчеркнул высокое качество всех представленных докладов и предложил авторам подготовить на их основе статьи для публикации в 2026 году в очередных номерах журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ».

В. А. Бородавкин также предложил включить в итоговое решение Петербургского научно-технического форума оборонных технологий «ВОЕНТЕХ-2026» положение о необходимости активного продолжения работы по включению журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ» в рекомендательный список ВАК по научной специальности 5.6.6 – история науки и техники (исторические и технические науки). Предложение было единогласно принято.

*А. Орловский*

## РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

1. Редакционная коллегия журнала обязуются соблюдать редакционную этику и не допускать недобросовестности при обработке материалов.

При этом под *редакционной этикой* понимается совокупность правил, на которых строятся отношения лиц, участвующих в издании журнала, между собой, с членами редакционной коллегии, иными рецензентами и с авторами по вопросам, связанным с опубликованием в журнале научных материалов. Все перечисленные лица принимают на себя перечисленные ниже обязательства и неукоснительно соблюдают их в своей деятельности. Все спорные моменты по поводу соблюдения указанных обязательств рассматриваются главными редакторами журнала, его заместителями или издателем.

2. При оформлении своих статей соблюдайте *авторскую этику*. Автор статьи подтверждает в авторской справке, что представленный материал ранее не публиковался и является оригинальным. Автор статьи отвечает за подбор, правильность и точность приводимого фактического материала. Редакция может публиковать статьи, не разделяя точки зрения авторов.

3. Все предоставляемые к опубликованию рукописи рецензируются! Срок рецензирования составляет от 1 до 3 месяцев, после чего редакция рецензируемого научного издания направляет авторам копии рецензий или мотивированный отказ на электронную почту.

4. Статьи, получившие положительную рецензию, рассматриваются на очередном заседании редакционной коллегии (февраль, май, август, ноябрь), где принимается решение о публикации статьи в ближайшем выпуске или удержании статьи в редакционном портфеле в связи с соблюдением очередности публикаций.

5. Статьи, поданные в редакцию на русском языке, по решению главного редактора или редакционной коллегии могут быть переведены на английский язык безвозмездно для авторов и без их дополнительного согласия. Публикация авторами переведенных материалов на русском языке в другом издании невозможна и будет считаться плагиатом.

6. Все предоставляемые к опубликованию рукописи принимаются в редакцию только при наличии справок о результатах проверки на наличие неправомерных заимствований.

При необходимости, по решению рецензента, редакционной коллегии или редакционного совета, материалы могут быть проверены редакцией вторично.

7. Редакция оставляет за собой право распространять тираж готового издания, включая электронную версию журнала, любыми доступными средствами.

8. Авторские гонорары не выплачиваются, рукописи не возвращаются.

**Все поступившие в редакцию статьи рецензируются и публикуются бесплатно.**

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета» обращает внимание, что при подготовке материалов для публикации в журнале необходимо выполнять следующие требования:

1. Материалы принимаются в виде файлов (расширение – **только** .DOCX), выполненных в текстовом редакторе WORD, общим объемом до 40 000 печатных знаков (включая пробелы). Шрифт Times New Roman, кегель – 12, через один интервал, сноски и библиографический список – кегель 10.

Статья на бумажном носителе подписывается авторами на последнем листе и изображение подписей в сканированном виде пересылается в комплекте со всеми документами.

2. Графические и фотоматериалы для публикации представляются **только** в виде отдельных файлов растровой графики с разрешением не менее 300 dpi и с необходимым для публикации физическим размером, в форматах **JPEG** (не с максимальной компрессией) или **TIFF**. Все представляемые изобразительные материалы должны сопровождаться подписями, размещаемыми в отдельном текстовом файле.

3. Формулы – при их наличии – должны быть набраны **только** во встроенном редакторе формул WORD. Не принимаются материалы с исполнением формул в виде вставок изображений или фотографий.

4. Представляемые материалы должны иметь точное название (не более 8 – 12 слов), индекс УДК, краткую аннотацию (до 300 знаков), ключевые слова (до 10 слов); все – на русском и английском языках.

### 5. К статье прилагаются:

5.1. Авторская справка (на каждого автора), в которой указывается фамилия, имя, отчество, год рождения, место работы/учебы, должность, ученые степень и звание, профессиональные награды и премии, приоритетные направления исследований, основные публикации, а также контактный телефон, адрес электронной почты и почтовый адрес (для направления авторского экземпляра журнала).

В авторской справке обязательно указывается, что, в соответствии с Федеральным законом «О персональных данных» № 152-ФЗ от 27.07.2006 г., автор согласен на обработку своих персональных данных, указанных в авторской справке, с целью размещения сведений об авторе в тексте статьи, на веб-сайте журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ», на передачу указанных сведений в научную электронную библиотеку eLIBRARY.RU и иные библиографические базы данных, а также на размещение текста статьи в Интернете.

Авторская справка представляется в формате .DOCX.

5.2. Рецензия специалиста по научному направлению статьи (доктора или кандидата наук), подписанная и заверенная печатью организации по месту работы рецензента (в сканированном виде).

Аспиранты (студенты) в качестве внешней рецензии могут предоставить отзыв, подписанный научным руководителем и заверенный по месту работы руководителя.

5.3. Для аспирантов очной формы обучения – статус аспиранта должен быть подтвержден справкой об учебе в аспирантуре, заверенной подписью руководителя организации и печатью (в сканированном виде).

5.4. Экспертное заключение о возможности открытого опубликования, утвержденная руководителем организации (или уполномоченным лицом) и скрепленная печатью организации (в сканированном виде).

5.5. Справка (отчет) о результатах проверки на наличие неправомερных заимствований.

6. Материалы статьи принимаются по электронной почте (*vestnik@voenmeh.ru*), а также по почте или непосредственно в редакции журнала.

При отправке по электронной почте все материалы, включая сопроводительные, должны одновременно направляться в редакцию на бумажных носителях

Почтовый адрес – 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., дом 1, БГТУ «ВОЕНМЕХ», в Редакционную коллегию журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ».

## САЙТ ЖУРНАЛА «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета»

В сети Интернет вход на сайт журнала доступен двумя способами:

1. По прямой ссылке <https://vestnikbstu.ru/>;
2. Через сайт БГТУ «ВОЕНМЕХ им. Д.Ф. Устинова»: пункт основного меню «Наука», в выпадающем списке – подпункт «Журнал «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»».



Журнал «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ» публикует материалы и обзоры в области науки и техники по научной специальности 5.6.6 История науки и техники (исторические и технические науки).

На сайте размещена вся текущая актуальная информация о работе редакции журнала, требования к оформлению статей и правила рецензирования для авторов, политика конфиденциальности и этика, а также на сайте размещен полный архив журналов за 2023 – 2026 гг.

Все материалы, предложения и пожелания можно отправить в редакцию журнала по электронной почте [vestnik@voenmeh.ru](mailto:vestnik@voenmeh.ru).