

ВОЕНМЕХ

ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

№ 3 (14)

ВОЕНМЕХ

ВЕСТНИК БАЛТИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 3 (14) 2023

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

Редакционный совет:

- Иванов К. М.** – лауреат Государственной премии Российской Федерации им. Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, член-корреспондент Российской академии ракетных и артиллерийских наук (РАРАН), академик Российской академии естественных наук (РАЕН), д-р техн. наук, проф., ректор БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (*председатель совета*);
- Ковалев А. П.** – лауреат Премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, президент Санкт-Петербургского отделения Российской академии космонавтики им. К. Э. Циолковского (РАКЦ), д-р техн. наук, проф.;
- Крикалев С. К.** – летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, Герой России, академик РАКЦ, канд. психологич. наук, исполнительный директор ГК «Роскосмос» по пилотируемым космическим программам;
- Работкевич А. В.** – директор Архива Российской академии наук (РАН), канд. культурологии;
- Тестоедов Н. А.** – Лауреат Государственной премии Российской Федерации в области науки и технологий, лауреат Премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, академик РАН, д-р техн. наук, проф.

Главный редактор: **Бородавкин В. А.**, действительный член РАЕН и РАКЦ, д-р техн. наук, профессор, (borodavkin_va@voenmeh.ru)

Зам. гл. редактора: **Охочинский М. Н.**, член-корреспондент РАЕН и РАКЦ, канд. ист. наук, доцент (okhochinskii_mn@voenmeh.ru)

Научный редактор **Лосик А. В.**, действительный член Петровской академии наук и искусств (ПАНИ), д-р ист. наук, профессор (rk-voenmeh@yandex.ru)

Ответственный секретарь **Арипова О. В.**, канд. техн. наук (aripova_ov@voenmeh.ru)

Редакционная коллегия:

Алексеев Т. В. , д-р ист. наук, доц.;	Попова В. В. , канд. ист. наук;
Борисова Н. А. , д-р ист. наук, доц.;	Страхов С. Ю. , д-р техн. наук, проф.;
Винник П. М. , д-р техн. наук, доц.;	Сырцев А. Н. , д-р воен. наук;
Григорьев М. Н. , канд. техн. наук, проф.;	Ульянова С.Б. , д-р ист. наук, проф.;
Евсеев В. И. , д-р техн. наук;	Шамина А. К. , д-р экон. наук, проф.;
Ивченко Б. П. , д-р техн. наук, проф.;	Шматко А. Д. , д-р экон. наук, проф.
Левихин А.А. , канд. техн. наук, доц.;	Щерба А. Н. , д-р. ист. наук, проф.

Научные направления журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»

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

5.5.2 – Политические институты, процессы, технологии

5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика

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) 495-7703; факс: +7 (812) 316-2409 – для редакции журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»
e-mail: vestnik@voenmeh.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 И. В. 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 15.09.2023.
Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 12,95. Тираж 300 экз. Заказ № 281.
Издательство Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.
Санкт-Петербург 1-я Красноармейская ул., д. 1

© «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ	7
А. В. Лосик, Л. В. Розанова	
ВОЕННО-КОСМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ А. Ф. МОЖАЙСКОГО: ОТ ИСТОКОВ ДО ВОЕННО-ВОЗДУШНОЙ АКАДЕМИИ РККА КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКА СТАРЕЙШЕГО ВОЕННОГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ. ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР	7
С. В. Коршунов, В. А. Бородавкин	
СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ ДЛЯ ОБОРОННОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА И БГТУ «ВОЕНМЕХ» ИМ. Д. Ф. УСТИНОВА	11
В. Т. Калугин, А. Ю. Луценко, М. К. Штукатуров	
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБОРОННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАУЧНЫХ ШКОЛ НА ФАКУЛЬТЕТЕ «СПЕЦИАЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ» МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА.	24
С. В. Резник, П. В. Просунцов, В. П. Тимошенко	
ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПИОНЕРЫ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	31
Д. Е. Тихонов-Бугров, С. Н. Абросимов, К. О. Глазунов	
О ВЛИЯНИИ ДВУХ КЛЮЧЕВЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ НА ГРАФИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ ИНЖЕНЕРОВ	39
М. Н. Охочинский, О. В. Арипова, Д. М. Охочинский	
ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ: ПРЕССА КАК ИСТОЧНИК НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	46
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ	51
А. Н. Щерба	
ФОРМИРОВАНИЕ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В ГОДЫ СЕВЕРНОЙ ВОЙНЫ	51
К. А. Бурковецкий, А. С. Прядкин	
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЕАКТИВНЫХ СИСТЕМ «КАТЮША» И «NEBEL WERFER»	58
В. Н. Куприянов	
УЧАСТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, НИИ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЛЕНИНГРАДА В ИССЛЕДОВАНИИ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. ЧАСТЬ 2. ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНЕРЫ И МАРСА	65
М. Н. Григорьев	
СПУТНИКОВАЯ РАДИОНАВИГАЦИЯ В СССР. ОСНОВОПОЛОЖНИКИ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТЫ	77
ИЗ ИСТОРИИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ	
Материалы семинара Студенческого исторического клуба Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова 8 февраля 2023 года	89
А. А. Коваль	
К ИСТОРИИ СОВЕТСКОЙ ПРОГРАММЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНЕТЫ ВЕНЕРА АВТОМАТИЧЕСКИМИ МЕЖПЛАНЕТНЫМИ СТАНЦИЯМИ.	89
РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И ПОЛИТИКА	93
Б. П. Ивченко, В. А. Черненко	
МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ БАЛАНСЫ – ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	93

НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ, ОТЗЫВЫ, РЕЦЕНЗИИ, ЮБИЛЕЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	102
А. Д. Шматко	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И РАЗВИТИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ФОРМ ЗАНЯТОСТИ Отзыв на монографию О. В. Зайцевой «Развитие нестандартных форм занятости в Республике Беларусь в условиях цифровизации экономики»	102
В. В. Окрепилов	
РЕЦЕНЗИЯ на основную образовательную программу высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ», профиль «Управление качеством», разработанную на кафедре «Менеджмент организации» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»	105
Б. П. Ивченко, А. Н. Ващенко	
90 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ» БГТУ «ВОЕНМЕХ» ИМ. Д. Ф. УСТИНОВА. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ.....	108
РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА	111
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ.....	112

CONTENTS

HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY.....	7
A. V. Losik, L. V. Rozanova	
MILITARY SPACE ACADEMY NAMED AFTER A. F. MOZHAISKY: FROM THE ORIGINS TO THE RED ARMY AIR FORCE ACADEMY AS THE PREDECESSOR OF THE OLDEST MILITARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF THE MODERN RUSSIA.	7
HISTORIOGRAPHICAL OVERVIEW	
S. V. Korshunov, V. A. Borodavkin	
CREATION AND DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ENGINEERING SCHOOL FOR THE DEFENSE INDUSTRY ON THE EXAMPLE OF THE BAUMAN MSTU AND BSTU «VOENMEH» NAMED AFTER D. F. USTINOV	11
V. T. Kalugin, A. Yu. Lutsenko, M. K. Shtukatur	
ORGANIZATION OF DEFENSE SPECIALTIES AND SCIENTIFIC SCHOOLS AT THE FACULTY OF «SPECIAL MECHANICAL ENGINEERING» OF THE BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY	22
S. V. Reznik, P. V. Prosuntsov, V. P. Timoshenko	
DOMESTIC PIONEERS OF THERMAL PROTECTION OF AIRCRAFT	31
D. E. Tikhonov-Bugrov, S. N. Abrosimov, K. O. Glazunov	
ON THE IMPACT OF TWO KEY HISTORICAL TRANSFORMATIONS IN RUSSIAN HIGHER EDUCATION ON THE GRAPHIC TRAINING OF ENGINEERS	39
M. N. Okhochinsky, O. V. Aripova, D. M. Okhochinsky	
HISTORY OF ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY: THE PRESS AS A SOURCE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION	46
DOMESTIC MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX: HISTORY AND MODERNITY	
A. N. Shcherba	
FORMATION OF THE SHIPBUILDING INDUSTRY OF ST. PETERSBURG DURING THE NORTHERN WAR	51
K. A. Burkovetsky, A. S. Pryadkin	
HISTORY OF CREATION AND COMPARISON OF CHARACTERISTICS OF KATYUSHA AND NEBELWERFER JET SYSTEMS	58
V. N. Kupriyanov	
PARTICIPATION OF ENTERPRISES, RESEARCH INSTITUTES AND HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE LENINGRAD IN THE STUDY OF CELESTIAL BODIES. PART 2. EXPLORATION OF VENUS AND MARS.	65
M. N. Grigoyev	
ON THE HISTORY OF THE SOVIET SATELLITE SYSTEMS OF RADIO NAVIGATION. FOUNDERS AND DOMESTIC PRIORITIES	77
FROM THE HISTORY OF ROCKET AND SPACE AND MILITARY EQUIPMENT	
Materials of the seminar of Student history club of Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov February 8, 2023.	
A. A. Koval	
ON THE HISTORY OF THE SOVIET PROGRAM FOR THE EXPLORATION OF THE PLANET VENUS BY AUTOMATIC INTERPLANETARY STATIONS.	89
REGIONAL ECONOMY AND POLITICS.....	
B. P. Ivchenko, V. A. Chernenko	
INTERSECTORAL BALANCES – THE PARADIGM OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION	93

SCIENTIFIC DISCUSSIONS, REVIEWS.....	102
A. D. Shmatko	
DIGITALIZATION OF THE ECONOMY AND THE DEVELOPMENT OF NON-STANDARD FORMS OF EMPLOYMENT	
Review of the monograph by O. V. Zaitseva «Development of non-standard forms of employment in the Republic of Belarus in the conditions of digitalization of the economy»	102
V. V. Okrepilov	
REVIEW of the main educational program of higher education in the field of training 27.03.02 «QUALITY MANAGEMENT», profile «Quality management»	105
B. P. Ivchenko, A. N. Vaschenko	
90 YEARS SINCE THE FOUNDATION	
THE DEPARTMENT «ECONOMICS, ORGANIZATION AND PRODUCTION MANAGEMENT» OF BSTU «VOENMEH» NAMED AFTER D. F. USTINOV.	
HISTORY OF CREATION AND DEVELOPMENT	108
EDITORIAL POLICY.....	111
INFORMATION FOR AUTHORS.....	112

ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 658.1: 378.096(091)

ВОЕННО-КОСМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ А. Ф. МОЖАЙСКОГО: ОТ ИСТОКОВ ДО ВОЕННО- ВОЗДУШНОЙ АКАДЕМИИ РККА КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКА СТАРЕЙШЕГО ВОЕННОГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ. ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР

А. В. Лосик^{1,2}

д-р ист. наук, профессор
e-mail:rk-voenmeh@yandex.ru

Л. В. Розанова²

e-mail:rk-voenmeh@yandex.ru

¹*Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

²*Военный (научно-исследовательский) институт
ВКА им. А. Ф. Можайского*

В статье рассказано об исследованиях истории одного из ведущих военно-инженерных учебных заведений России – Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского (Санкт-Петербург). Рассматриваются научные работы, посвященные этой истории, созданные под руководством и при активном личном участии сотрудника Академии профессора Ю. А. Никулина.

Ключевые слова: *военно-инженерное образование, исследования, научные публикации, монографические издания, Можайские чтения*

Для цитирования: Лосик А. В., Розанова Л. В. Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского: от истоков до военно-воздушной академии РККА как предшественника старейшего военного учебного заведения современной России. Историографический обзор // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 7 – 10.

MILITARY SPACE ACADEMY NAMED AFTER A. F. MOZHAISKY: FROM THE ORIGINS TO THE RED ARMY AIR FORCE ACADEMY AS THE PREDECESSOR OF THE OLDEST MILITARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF THE MODERN RUSSIA HISTORIOGRAPHICAL OVERVIEW

A.V. Losik, L. V. Rozanova

Abstract: *The article describes the research of the history of one of the leading military engineering educational institutions in Russia – Military Space Academy named after A. F. Mozhaisky (St. Petersburg). The scientific works devoted to this history, created under the guidance and with the active personal participation of the Academy's employee, Professor Yu. A. Nikulin, are considered.*

Keywords: *military engineering education, research, scientific publications, monographic publications, Mozhaisk readings.*

For citation: Losik A. V., Rozanova L. V. Military space academy named after A. F. Mozhaisky: from the origins to the Red Army Air Force Academy as the predecessor of the oldest military educational institution of the modern Russia historiographical overview // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. p. 7 – 10.

На первый взгляд кажется парадоксальным утверждение, вынесенное в заголовках данной статьи. Как могло стать учреждение, по профилю своей деятельности находящегося на одном из самых передовых участков современного научно-технического прогресса, касающегося вопросов космонавтики и ракетной техники иметь свои корни в истории еще с начала XVII века? Попробуем найти ответ на этот вопрос в отечественной историографии.

Начать разговор о дате и обстоятельствах возникновения академии А. Ф. Можайского стоит с констатации следующего положения.

Еще в конце 1917 – начале 1918 годов в результате социально-экономических и политических преобразований в стране старая система военно-ученых заведений была упразднена. Как следствие – традиции русского воинства времен царской России, сохранившиеся и пестовавшиеся до революционных событий 1917 года в новых учебных заведениях оказались не нужны. Эти традиции, согласно новой господствовавшей тогда идеологии, были просто «вычеркнуты» апологетами коммунистической идеологии, как явление якобы классово чуждое советскому воину. Да и сама многовековая история российского воинства, как и история прежних учебных военных заведений, напрочь вымарывалась из общественного сознания.

И только после развала СССР стали предприниматься попытки (правда не всегда успешные) найти прерванные связи и восстановить традиции преемственности, которые существуют в воинской среде, особенно для целей военно-патриотического воспитания молодежи, в частности, в военных учебных заведениях новой современной России.

Статья для журнала «Военный вестник БГТУ» Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского в эту работу сразу включились преподаватели и ученые кафедры истории и философии, возглавляемой с 1992 года полковником, кандидатом исторических наук Вячеславом Серафимовичем Макаровым [1].

В результате кропотливой и настойчивой исследовательской работы сотрудникам кафедры удалось, образно говоря, очень удачно перекинуть мостик между дореволюционной эпохой и советским, а также современным этапами в судьбе и развитии Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского.

И здесь мы подходим, пожалуй, к одному из ключевых моментов, обусловивших связь академии с первыми советскими военно-авиационными школами, которые располагались на территории исторических предшественников академии. В частности, речь идет об Инженер-

ной школе, которая возникла в начале XVIII века в Москве для подготовки военных кадров, то есть в рамках той системы, которую начал развивать сам Петр I. В 1719 году Инженерная школа в полном составе и со всеми материальными средствами была переведена в новую столицу государства – Санкт-Петербург. Там для нее был выделен большой участок земли на городском острове (ныне Петроградская сторона). Территория получила название «Инженерный двор». Она включала в себя отдельные деревянные строения, фруктовый сад и пруд, но уже в 1724 году специально для инженерной школы было построено новое каменное здание, так называемое «Кадетские классы». К концу XVIII века при императоре Павле I военному заведению, инициированному Петром I, было присвоено новое название «Второй кадетский корпус», которое сохранилось до революции 1917 г.

Именно на указанной выше территории в зданиях Второго кадетского корпуса после Великой Отечественной войны и располагалась Ленинградская военно-воздушная школа Красной Армии (непосредственный предшественник Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского) после возвращения из эвакуации во время Великой Отечественной Войны в Ленинград. Именно эта Академия в последующий период и преобразовалась в Военно-космическую академию имени А. Ф. Можайского.

Заметим, что решение вопроса о преемственности Военно-космической академии от одного из первых военно-учебных заведений России – Инженерной школы, созданной Петром I, возникло в начале 1990-х годов. И для решения этой задачи на кафедре истории и философии академии была создана рабочая исследовательская группа в составе преподавателей В. Н. Салова и Ю. А. Никулина [2].

Важным моментом в решении вопроса о преемственности стала находка исследователями академии указа императора Николая II от 31 января 1910 г., которым он отдал Второму кадетскому корпусу старшинство среди военных учебных заведений со дня его основания 16 января 1712 г. Это обстоятельство отсекало попытки притязаний других военных вузов современной России на досоветский период истории в части преемственности от Петровской инженерной школы [3].

А в сентябре 1994 г. после представления необходимых доказательств состоялся приказ Министра обороны РФ, в соответствии с которым Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского стала исчислять дату своего основания со дня рождения созданной по указу Петра I Инженерной школы [4].

Работа полковника Ю. А. Никулина с коллегами, как и полученные в ее ходе результаты стали мощным толчком проводившейся ими работы по научному исследованию учреждений – исторических предшественников академии, а также исторических персоналий, которые служили в этих учреждениях или были их выпускниками, составившими славу России.

Пожалуй, первым изданием, где дан общий обзор исторических предшественников академии, стала ее история, подготовленная коллективом кафедры истории и философии академии и выпущенная к 50-летию победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.: Военная инженерно-космическая академия: исторический сборник. 1712 – 1945 гг. [5].

В сборнике предпринята попытка ознакомить читателей с основными историческими предшественниками академии. Материал об А. Ф. Можайском (исторический портрет) подготовили в указанном сборнике представители кафедры Ю. А. Никулин и В. М. Латанов. Начатое изучение жизни и деятельности А. Ф. Можайского, имя которого стала носить академия с 1955 г., продолжил Ю. А. Никулин, который глубоко и ответственно изучил творчество уникального изобретателя, базируя свои знания преимущественно на архивных источниках, связанных с жизнью и деятельностью А. Ф. Можайского в Петербурге, Вологде, Виннице и других местах России.

По существу, Ю. А. Никулин стал одним из авторитетнейших исследователей творчества гениального изобретателя, опубликовав сначала в 1995 году небольшую научно-популярную брошюру [6], а затем в 2006 году подготовил и выпустил уже научную монографию [7] по результатам своих изысканий и в том же 2006 году защитил кандидатскую диссертацию о жизни и деятельности А. Ф. Можайского на данную тему. И, наконец, в 2015 г. Ю. А. Никулин выпускает третье, наиболее полное издание названной научной монографии объемом уже в 191 страницу [8].

Следующим шагом проекта «Исторические предшественники академии» стал труд, посвященный участию академии и ее выпускников в отечественной войне 1812 г.: *Никулин Ю. А., Щерба А. Н.* Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского: исторические предшественники 1812 г. (ВКА, 2012, 198 с.). В книге не только проанализирован процесс обучения в Артиллерийском и Инженерном Шляхетском Втором кадетском корпусе на рубеже XVIII и XIX веков, но и выявлены и систематизированы материалы о выпускниках указанного кадетского корпуса и их вкладе в развитие ар-

тиллерии и участия в войне 1812 года. Читателю монографии, несомненно, привлечет приложение к работе, где представлены подробные биографические данные и портреты выпускников Второго кадетского корпуса – генералов войны 1812 года.

В череде фамилий мы находим не только хорошо и давно известные имена генералов-героев войны, но и узнаем имена неизвестных широкой публике военачальников, а также вкладе всех упоминаемых персонажей в развитии артиллерийского дела и решении боевых задач в ходе войны 1812 года и их участия в сражениях и битвах этой войны.

Особо хотелось бы выделить трех выдающихся генералов-выпускников второго кадетского корпуса, которые в первой четверти XIX века стали военными министрами России: А. А. Аракчеев (министр 1808 – 1810 гг.), П. П. Коновницын (министр 1815 – 1819 гг.), П. И. Меллер-Закомельский (министр 1819 – 1823 гг.). И, безусловно, в когорте выдающихся – выпускник Второго кадетского корпуса и даже некоторое время преподаватель арифметики и геометрии в нем Кутузов Михаил Илларионович – генерал-фельдмаршал и командующий русской армии во время войны 1812 г. с Наполеоном.

Логическим продолжением предпринятой Ю. А. Никулиным работы по изучению предшественников Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского стала монография, которую подготовили сотрудники кафедры истории и философии под научным руководством Ю. А. Никулина: Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского. Исторические предшественники (1712-1941). СПб. (ВКА им. А.Ф. Можайского, 2012, 277 с.).

В книге предпринята попытка проанализировать всех исторических предшественников академии со дня ее основания в начале XVIII века до 1941 г. – время, когда была создана Военно-воздушная академия РККА – непосредственный исторический предшественник создания современной военно-космической академии к которым относились:

- Инженерная школа – Артиллерийский инженерный кадетский корпус в XVIII веке;
- Второй кадетский корпус в XIX – начале XX веков;
- Военно-технические школы в 1918 – 1941 гг.

Министерство этого и других опубликованных исследований «можайцев» историками освещается в монографической газете академии, а также в передачах местного радиотелевидения [9].

Очередным шагом в изучении предшественников Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского стала монография, посвященная истории создания накануне Великой Отечественной войны Военно-воздушной академии РККА – академии, которая вышла в свет двумя изданиями [10].

Но, если в первом издании книга заканчивается главой, связанной с тем как Академия встретила первые дни Великой Отечественной войны, то во втором издании монографии автор добавил еще одну главу, в которой речь идет о расквартировании, продовольственном и вещевом снабжении академии во время ее эвакуации в городе Йошкар-Ола.

Подводя некоторый итог исследованию направления «Исторические предшественники Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского (Учреждения и персоналии)», выскажем следующее:

Научная деятельность профессора Ю. А. Никулина и его академических коллег по изучению исторических предшественников академии имела и имеет не только научно-познавательный характер и внесла определенный вклад в отечественную и военную историю, но и носила явно выраженный практический и прикладной характер, поскольку полученные исторические знания стали основой проведения научных и научно-учебных конференций, результаты которых уже опубликованы за 2015-2022 гг. в восьми сборниках статей под общим заголовком «Можайские чтения», не считая публикаций Ю. А. Никулина и других историков и обществоведов академии в газетах различных журналах, других изданиях, а также их выступлений на научных конференциях как в военных учебных заведениях, так и на различных научных площадках Российской Федерации.

Думается, что потенциал, заложенный в проекте «Исторические предшественники Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского» сегодня еще далеко не исчерпаны и пожелаем профессору Ю. А. Никулину и его коллегам продолжить начатую работу и исследовать другие аспекты и грани, связанные с историческим прошлым академии и организаций, входивших в ее состав, а также людей, олицетворявших ее славу и достижения на различных этапах отечественной истории, а также подготовить и издать не одну монографию, анализируя развитие академии в XX – начале XXI веков.

Библиографический список

1. Макаров Вячеслав Серафимович – с 2003 г. – депутат Законодательного собрания Санкт-Петербурга, с 2011 по 2021 гг. – председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга, с октября 2021 г. – депутат Государственной Думы (ГД) Российской Федерации, первый заместитель руководителя фракции «Единая Россия» ГД РФ.
2. Кафедра истории и философии (1941-2011). Исторический очерк. СПб.: ООО «А-плюс», 2011, с. 118.
3. Бурлаков В. В., Лосик А. В. 300 лет Военно-космической академии им. А. Ф. Можайского // Вестник Академии. 2010. №3.
4. См. фотокопию Приказа в монографии: Конарев В. В., Белянкина В. Ю., Бурлаков В. В. и др. Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского. Исторические предшественники (1712-1941). СПб.: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2012 г. С. 221.
5. Военно-космическая академия: исторический сборник, 1712 – 1945 гг. Составитель Н. С. Новиков, под ред. дважды героя Советского Союза ген.-лейт. Кизим Л.Д. СПб.: ВИКА им. А. Ф. Можайского, 1995. 167 с.
6. Никулин Ю. А. Александр Федорович Можайский. СПб.: Военно-инженерная академия им. А. Ф. Можайского, 1995. 62 с.
7. Никулин Ю. А. Александр Федорович Можайский. Изд. 2-е. Вологда: ООО ПФ «Полиграфист», 2006. 152 с.
8. Никулин Ю. А. Можайский. Изд. 3-е. СПб.: ВКА им. А. Ф. Можайского, 2015. 191 с.
9. См., например: Никулин Ю. А. Научно-техническая школа Красного воздушного флота // Вестник Академии. 2022. №12.
10. Попова В. В. Вклад выпускников Артиллерийского и Инженерного корпуса в развитие отечественной ракетной стратегии в XIX веке // Вестник академии. 2022, №4.
11. Бурлаков В. В., Лосик А. В. 300 лет Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского // Вестник академии. 2010. №8, №10.
12. Шалыков Е. В. Вклад офицеров в развитие кадетского корпуса в редактирование артиллерии Российской Империи в конце XVIII – начале XIX века // Можайские чтения. Вып №7. СПб.: ВКА им. А. Ф. Можайского, 2022. С. 21 – 34.
13. Никулин Ю. А. Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского: исторические предшественники. Ленинградская Военно-воздушная академия Красной Армии. 1941. СПб.: ВКА им. А. Ф. Можайского, 2021. 193 с. Его же. ВКА им. А. Ф. Можайского. Исторические предшественники ЛВВКА накануне и в начале ВОВ. Под об. ред. М. М. Пенькова. Изд. 2-е. СПб.: ВКА им. А. Ф. Можайского, 2021. 214 с.

Дата поступления: 20.06.2023
Решение о публикации: 03.07.2023

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ ДЛЯ ОБОРОННОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА И БГТУ «ВОЕНМЕХ» ИМ. Д. Ф. УСТИНОВА

С. В. Коршунов¹
канд. техн. наук, доцент
e-mail: korshunov@bmstu.ru

В. А. Бородавкин²
д-р техн. наук, профессор
e-mail: borodavkin_va@voenmeh.ru

¹Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

²Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

Проведен анализ исторических параллелей в создании и развитии двух университетов, готовящих инженерные кадры для оборонной отрасли; оба учебных заведения вышли из воспитательных благотворительных домов; прошли путь от ремесленных заведений до технических университетов.

Ключевые слова: воспитательный дом, приют для бедных детей, ремесленное училище, оружие и системы вооружения, университет.

Для цитирования: Коршунов С. В., Бородавкин В. А. Создание и развитие российской инженерной школы для оборонной отрасли на примере МГТУ им. Н. Э. Баумана и БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 11 – 21.

CREATION AND DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ENGINEERING SCHOOL FOR THE DEFENSE INDUSTRY ON THE EXAMPLE OF THE BAUMAN MSTU AND BSTU «VOENMEH» NAMED AFTER D. F. USTINOV

S. V. Korshunov, V. A. Borodavkin

Abstract: analysis of historical parallels in the creation and development of two universities preparing engineering personnel for the defense industry; both educational institutions left educational charitable houses, passed the way from craft institutions to the technical universities.

Keywords: educational home, shelter for poor children, vocational school, weapons and weapons systems, university.

For citation: Korshunov S. V., Borodavkin V. A. Creation and development of the Russian engineering school for the defense industry on the example of the Bauman MSTU and BSTU «VOENMEH» named after D. F. Ustinov // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. Pp. 11 – 21.

В начале 1930-х годов во время первой пятилетки Ленинград бурно развивался, становился центром промышленного производства страны, росло население города, еще с дорево-

люционных времен были созданы и работали предприятия сложных и высокоточных производств, поэтому рабочие и инженеры обладали высокой квалификацией. В XIX веке в Санкт-

Петербурге были созданы инженерные вузы, обладающие большим научно-техническим потенциалом: Институт инженеров путей сообщения (1810); Технологический институт (1828); Институт гражданских инженеров (1832); Электротехнический институт (1886); Политехнический институт (1899). Огромным авторитетом пользовалась Михайловская артиллерийская академия, ставшая после Октябрьской революции Артиллерийской академией РККА, а с 1926 года Военно-технической академией имени Ф. Э. Дзержинского. Все это создавало условия для организации в Ленинграде научных разработок и производства систем вооружения, подготовки инженерных, научных кадров – проектировщиков боеприпасов, взрывателей, артиллерийских систем.

Специалистов по проектированию и производству оружия выпускал в начале тридцатых годов Ленинградский машиностроительный институт (ныне – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого).

В 1932 году приказом наркома Г. К. Орджоникидзе № 100 от 26 февраля был образован Военно-механический институт Наркомата тяжелой промышленности в Ленинграде и открыта новая в стране патронно-трубно-взрывательная специальность.

Прародителем «Военмеха» являлось Ремесленное училище цесаревича Николая, основанное в 1875 году [1]. Первоначально из воспитанников училища предполагалось готовить мастеров для гражданских промышленных заводов. Но случилось иначе. Со времен Императрицы Анны Иоанновны улица, на которой впоследствии построили здание училища, называлась 1-й ротой Измайловского полка, и тут располагались ротные казармы лейб-гвардии Измайловского полка. Как говорится: «Сам Бог велел поселиться здесь оружейной школе!»

Ремесленное училище располагало механическими, слесарными мастерскими, кузницей и литейной. Во время Первой мировой войны училище выполняло военные заказы Русской армии. После революции 1917 года училище было преобразовано в Правительственное Петроградское техническое училище, затем в Первое Петроградское техническое училище, потом в Первый Петроградский механический техникум. В 1930 году на базе образовательного учреждения среднего специального образования был создан Механический институт для подготовки инженеров по разработке и производству артиллерийского и стрелкового оружия в составе Ленинградского учебно-механического комбината.

И в 1932 году институт стал Военно-механическим в статусе института Наркомата тяжелой промышленности [2].

Нарком вооружения СССР в годы Великой Отечественной войны, будущий маршал Советского Союза Дмитрий Федорович Устинов, учился в 1930 году в Московском механико-машиностроительном институте (МММИ) им. Н. Э. Баумана (с 1943 года – МВТУ им. Н. Э. Баумана), переведясь вместе с группой по холодной обработке металлов в столицу из Иваново-Вознесенского политехнического института, куда он поступил осенью 1929 года на механический факультет. Проучившись два месяца в МММИ группу переводят в Ленинградский машиностроительный институт (который был выделен из Политехнического института), в котором было военно-механическое отделение. В марте 1932 года всю группу, где учился Устинов, снова переводят в созданный в Ленинграде Военно-механический институт, который он окончил в 1934 году [2]. Итак, Дмитрий Федорович учился в четырех вузах. Уникальный случай! Но окончил он, тем не менее, Военно-механический институт, который теперь носит его имя.

Обучаясь в Ленинграде после перевода из Москвы, Дмитрий Устинов проживал в Студгородке Машиностроительного института, который был выделен наряду с другими из Политехнического института. Студент Устинов принимал активное участие в строительстве студенческих общежитий, где у него и родился первый сын [4].

Итак, Военмех стал первым в СССР гражданским вузом, готовящим инженеров для оборонки.

Интересно провести параллели в образовании, становлении и развитии двух высших учебных заведений, внесших колоссальный вклад в создание системы подготовки инженерных кадров для оборонных отраслей страны, в разработку новых видов оружия и систем вооружения, обеспечивающих боеспособность и безопасность России. Речь идет о МГТУ им. Н. Э. Баумана и БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова.

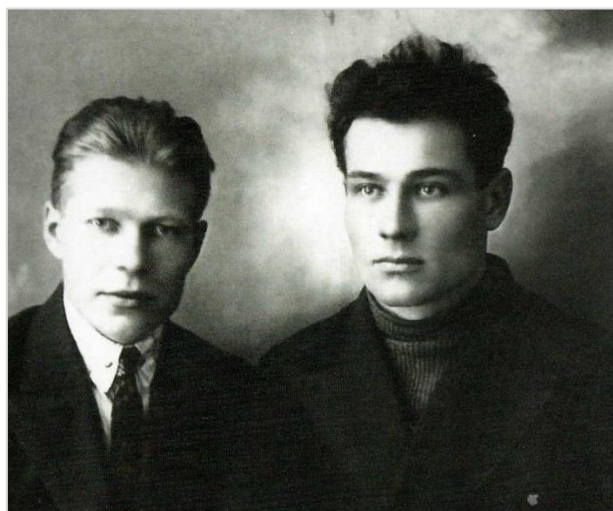
Оба берут истоки в учреждениях, над которыми попечительствовали члены царской семьи. Московское ремесленное учебное заведение было создано в 1830 году вдовой императора Павла I Марией Федоровной (урожденной принцессой Вюртембергской) из Императорского Московского Воспитательного дома, образованного еще Екатериной Великой в 1763 году.



Иваново-Вознесенский политехнический институт, 1920-е годы [3]



Главное здание Петербургского политехнического института [4]



Д.Ф. Устинов — выпускник Военно-механического института. 1934 год. [5]



Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»

Ремесленное училище цесаревича Николая берет начало от Приюта для бедных детей в Санкт-Петербурге, открытом в 1860 году по решению великой княгини Елены Павловны (принцессы Фредерики Шарлотты Марии), дочери принца Павла Вюртембергского, жены младшего сына вдовствующей императрицы Марии Федоровны – великого князя Михаила Павловича. Он был почетным президентом Императорской военной академии, основателем Артиллерийского военного училища, которое со временем стало именоваться Михайловским и преобразовано в Михайловскую артиллерийскую академию в Петербурге.

Вдовствующая императрица Мария Федоровна предполагала передать часть основанных ей институтов под попечительство Елены Павловны. Отчасти так и случилось, хотя большинство учреждений Ведомства императрицы Марии перешло под управление Александры Федоровны, жены Николая I. Но, как утверждается в работе [6], «душой августейшей благотворительности стала все же великая княгиня – Елена Павловна».

Семейный приют для бедных детей, созданный старшей сестрой милосердия Крестовоздвиженской общины сестер милосердия В. И. Щедриной и фрейлиной великой княгини Елены Павловны – Е. П. Эйлер на частные пожертвования, располагался в доме Я. Паля по Рижскому проспекту. Приют был устроен с целью поддержки наибеднейших семейств столицы. В приюте было организовано обучение детей грамоте, закону Божию, рукоделию и разным домашним работам [1, 6].

И в Московском Воспитательном доме также удалось организовать только общее образование детей. Для получения воспитанниками профессионального образования, обучения ремеслам требовались мастерские, лаборатории в стенах учреждения, мастера и преподаватели на постоянной основе. Для этого и обратилась вдовствующая императрица Мария Федоровна к своему любимому сыну Николаю, когда он стал императором России. И уже восстанавливали сгоревший в пожаре Москвы 1812 года Слободской дворец архитекторы Доменико Жилярди и Афанасий Григорьев после смерти императрицы, предусматривая в нем помещения для мастерских и учебных классов.

После ранней смерти цесаревича Николая в 1865 году, провозглашенный наследник престола великий князь Александр, будущий император Александр III, взял Приют под свое покровительство, и он стал именоваться: Семейный приют, состоящий под покровительством Государя наследника цесаревича. В 1870 году был принят Устав Дома призрения бедных детей в Санкт-Петербурге [7].

И МГТУ, и БГТУ «ВОЕНМЕХ» начинали как ремесленные училища: Московское ремесленное учебное заведение в Слободском дворце на Немецкой слободе в Москве (Положение утверждено императором Николаем I в 1830 году) и Дом призрения и ремесленного образования бедных детей в Санкт-Петербурге – Ремесленное училище цесаревича Николая на 1-й Красноармейской улице, бывшей улицы 1-й роты Измайловского полка (Устав утвержден императором Александром II в 1875 году).



Портрет Марии Федоровны, жены императора Павла I.
Неизвестный художник, конец XVIII века.
Картинная галерея г. Чайковский



Император Николай I



Великая княгиня Елена Павловна



Цесаревич Николай



Великий князь Александр

Оба учебных заведения прошли большой путь как средние профессиональные училища и как инженерные вузы.

МГТУ им. Н.Э. Баумана: Московское ремесленное учебное заведение (1830) – Императорское Московское техническое училище (1868) – Московское высшее техническое училище (1917) – Высшее механико-машиностроительное училище – Московский механико-машиностроительный институт имени Н. Э. Баумана (1930) – Московское высшее техническое училище имени Н. Э. Баумана (1943) – Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (1989) [8, 9].

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова: Ремесленное училище цесаревича Николая (1875) – Правительственное Петроградское техническое

училище (1917) – Первый Петроградский механический техникум (1921) – Механический институт в составе Ленинградского механического учебного комбината (1930) – Военно-механический институт (1932) – Ленинградский механический институт (1960) – Ленинградский механический институт имени маршала Советского Союза Д.Ф. Устинова (1984) – Балтийский государственный технический университет имени Н.Д. Устинова (1992) – Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д. Ф. Устинова (1997) [6].

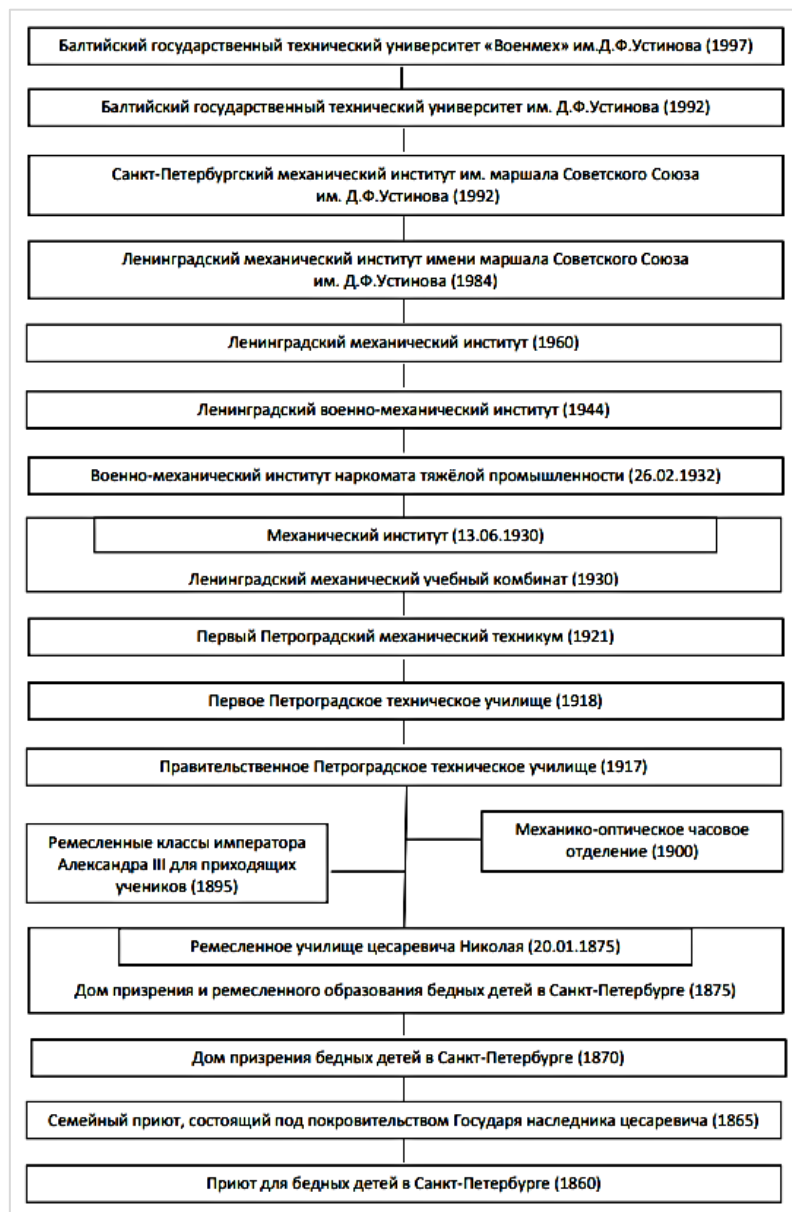
Надо отметить, что построение учебного процесса в Ремесленном училище цесаревича Николая базировалось на концепции «Русской системы обучения ремеслам», рожденной в Императорском Московском техническом училище

и завоевавшего признание и медали на всемирных выставках в Вене, Париже и Филадельфии в конце XIX века. И Ремесленное училище цесаревича Николая, и Московское ремесленное учебное заведение обладали рядом прекрасно оснащенных мастерских, что позволяло организовать практическую подготовку мастеров и инженеров на высоком современном уровне.

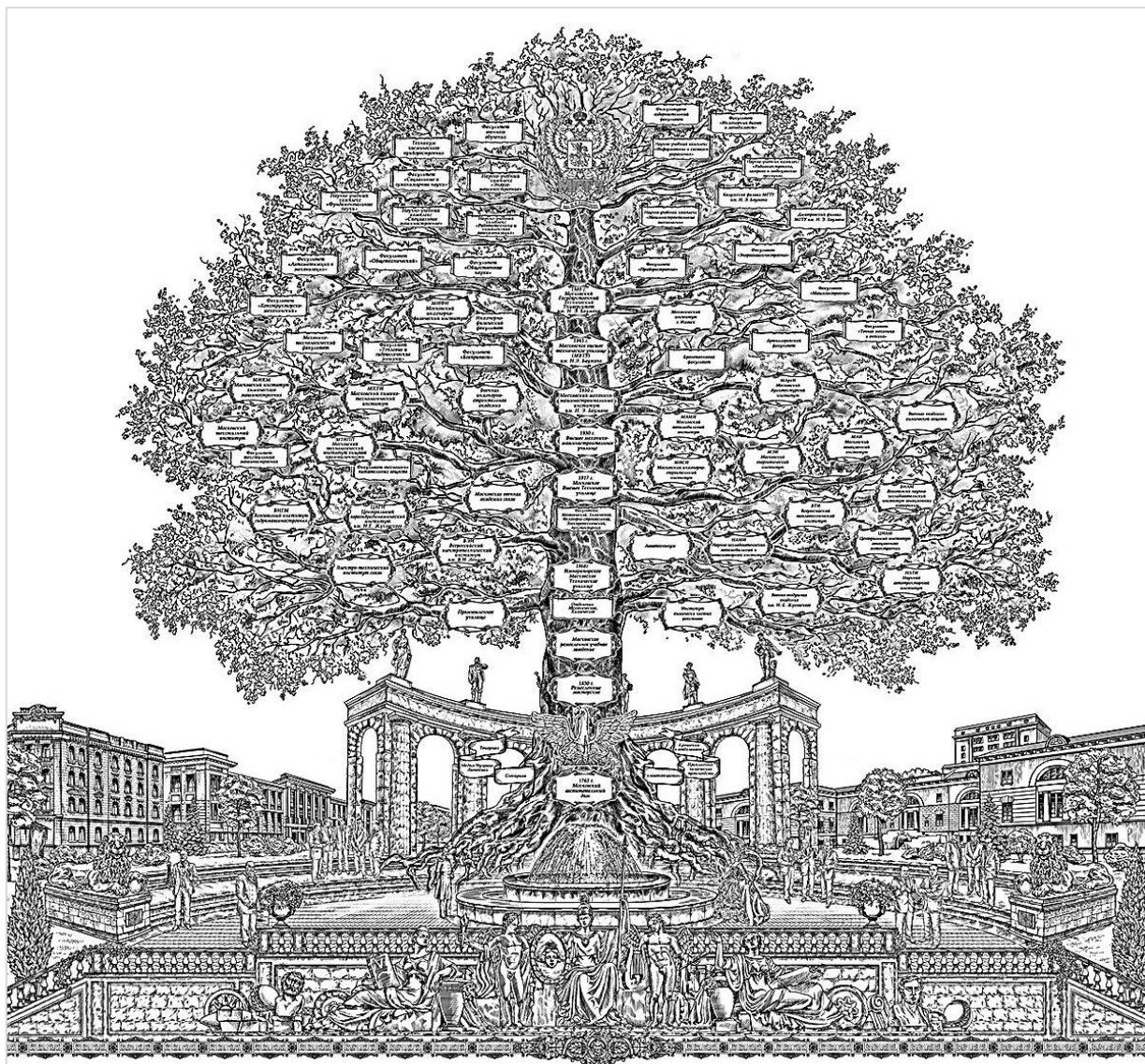
Мастерские и в Ремесленном училище цесаревича Николая, и в Московском ремесленном учебном заведении (позже в Военмехе и ИМТУ-МММИ / МВТУ им. Н. Э. Баумана) в годы войн, в которых участвовала Царская Россия и СССР (Крымская война 1853 – 1856 годов, Первая мировая война, Великая Отечественная война), все-

гда напряженно и эффективно работали на фронт, выполняя оборонные заказы.

Для обоих высших учебных заведений в создании и развитии оборонных кафедр и факультетов большую поддержку сыграла в Ленинграде Военно-техническая академия РККА им. Ф. Э. Дзержинского и в Москве, куда она переехала в 1938 году уже как Артиллерийская академия имени Ф. Э. Дзержинского. В становлении кафедры боеприпасов Военно-механического института участвовали офицеры В. Я. Матюшкин-Лабузинский, Г. В. Павлов, М. Г. Ефимов, М. Ф. Васильев. В МММИ им. Н. Э. Баумана в разные годы пришли из Артиллерийской академии В. В. Королев, М. Е. Катанугин, Н. П. Быжко.



Исторический путь Военмеха [7]



Древо жизни МГТУ им. Н.Э. Баумана [1]



Слободской дворец Московского ремесленного учебного заведения.
Архитекторы: Д. И. Жилярди и А. Г. Григорьев. Улица Коровий брод



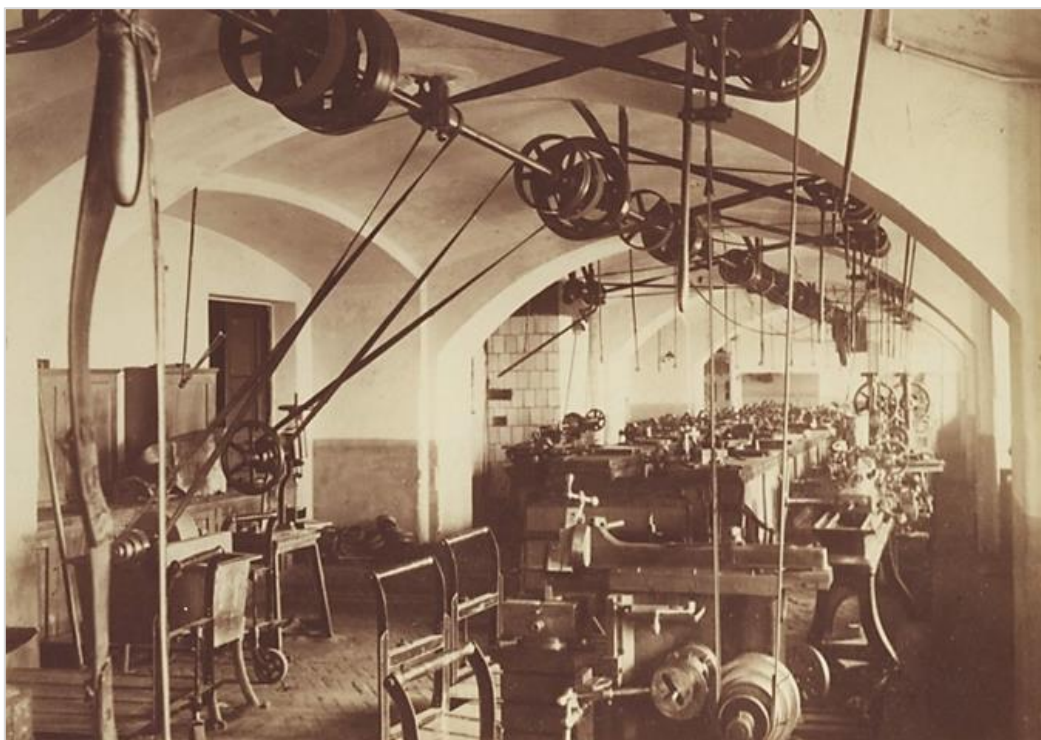
Здание Ремесленного училища цесаревича Николая.
Архитекторы: Н. П. Гребенка, М. А. Макаров. Улица Первая рота

И у МГТУ им. Н. Э. Баумана, и у Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого много параллелей. Так, в начале 1930-х годов был провозглашен отраслевой принцип подчиненности и управления высшими учебными заведениями, и приказом по Высшему Совету народного хозяйства СССР за № 1053 от 20 марта 1930 года МВТУ разделяется на пять высших технических училищ: механико-машиностроительное, аэромеханическое, энергетическое, инженерно-строительное и химико-технологическое. Оставшийся на 2-й Бауманской улице в Слободском дворце Механико-машиностроительный факультет становится Высшим механико-машиностроительным училищем. Позже выделившиеся из МВТУ училища получили название институтов и академии: Московский авиационный институт, Московский энергетический институт, Московский инженерно-строительный институт, Военно-химическая академия Рабоче-крестьянской Красной армии. А Высшее механико-машиностроительное училище получило название Краснознаменный Московский механико-машиностроительный институт имени Н. Э. Баумана (МММИ).

Также в конце апреля 1930 году решением Комиссии Совнаркома СССР по реформе высшего и среднего образования на основе Ленинградского политехнического института (ЛПИ) были образованы узкопрофильные институты, которые были переданы в ведение соответствующих министерств. На основе ЛПИ были образованы: Гидротехнический институт, Институт инженеров промышленного строитель-

ства, Кораблестроительный, Авиационный, Электротехнический, Химико-технологический, Металлургический, Машиностроительный, Индустриального сельского хозяйства, Физико-механический, Финансово-экономический и Всесоюзный котлотурбинный институты. Но уже в апреле 1934 года они были объединены на правах факультетов в составе вновь созданного Ленинградского индустриального института. В ноябре 1940 года институту вернули его первоначальное название: Ленинградский политехнический институт имени М. И. Калинина (<https://www.spbstu.ru/university/about-the-university/history/1921-1941/>).

А Военно-механический институт, созданный в 1932 году, первоначально был сформирован в составе двух факультетов – артиллерийского и боеприпасов. Но уже осенью 1933/1934 учебного года был сформирован и стал действовать третий факультет – морского оружия. Подготовка инженеров-конструкторов и инженеров производственников осуществлялась по специальностям орудийно-лафетного производства, оружейно-пулеметного производства, производства трубок и взрывателей, боеприпасов и морского оружия. К 1934 году Военно-механический институт (ВМИ) был единственным в стране высшим техническим учебным заведением, который готовил инженеров-конструкторов и инженеров-технологов для промышленных предприятий оборонного профиля. Уже в 1935 году стала очевидной ведущая роль выпускников ВМИ в деле создания новейших оборонных технологий в СССР [10, 11].



Сборочно-механическая мастерская
Московского ремесленного учебного заведения



Механическая мастерская
Ремесленного училища цесаревича Николая

По данным работы А. Н. Щербы «Военная промышленность Ленинграда в 20-30-е годы» [12] в Ленинграде в конце 1930-х годов работали 18 НИИ, в которых проводились научные исследования по созданию новых образцов военной

техники, в чем, безусловно, участвовали выпускники Военно-механического института. При организации ВМИ на факультете боеприпасов «Н» была создана кафедра «Боеприпасов» – первая боеприпасная кафедра в гражданском вузе.

Первым заведующим кафедрой стал заслуженный деятель науки и техники РСФСР, дивизионный инженер В. И. Рдултовский. Он до своей трагической гибели в 1939 году был неизменным председателем ГЭК на кафедре.

В 1934 году на кафедре состоялся первый выпуск инженеров-механиков по производству трубок и взрывателей. В 1937 году кафедра начала подготовку научных кадров высшей квалификации. После В. И. Рдултовского кафедру возглавляли пришедшие из Артиллерийской академии РККА им. Ф. Э. Дзержинского преподаватели: В. Я. Матюшкин-Лабузинский, доцент Г. В. Павлов и будущий ректор Московского механического института боеприпасов М. Г. Ефимов. В 1937–1938 годы кафедрой заведовал генерал-лейтенант, М. Ф. Васильев, выдающийся специалист в области проектирования взрывателей, теоретик в области боеприпасов. Затем до 1960 года кафедрой заведовал И. А. Богатко – директор завода «Прогресс», Завода имени М. И. Калинина.

В ходе реорганизации института во второй половине 1939 года кафедра разделилась на кафедры 16-с (снаряды) и 16-т (трубки).

Стало системой, что на кафедру приходили преподавать видные конструкторы взрывателей и боеприпасов, руководители ведущего предприятия по проектированию и производству взрывателей – ЦКБ-22 (НИИ «Поиск»), других предприятий отрасли: Н. Н. Кондратьев, В. К. Пономарев, Д. Н. Вишневский, Н. А. Еньков, П. Г. Бураков, И. Х. Атласов, Л. С. Симонян, Л. С. Егоренков.

В 1936 году в СССР был создан Народный комиссариат оборонной промышленности, а в 1938 году Московский механико-машиностроительный институт имени Н. Э. Баумана был выведен из подчинения Комитету высшей школы и передан в ведение Народного комиссариата оборонной промышленности. В этом же году в Краснознаменном МММИ им. Н. Э. Баумана было принято решение о создании трех факультетов: артиллерийского «Е», боеприпасов «Н», бронетанкового «О». Таким образом, в СССР сформировалась подготовка гражданских профессиональных инженеров-оружейников по широкому спектру направлений сухопутных вооружений.

На факультете «Н» была образована кафедра ПБ-Н «Проектирование боеприпасов» – родоначальница ныне существующих кафедр СМ-4 и СМ-5 на факультете «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана. Первым заведующим кафедрой стал д.х.н., профессор Август Георгиевич Горст (1889 – 1981) – специалист в области взрывчатых веществ.

Среди первых профессоров вновь открытых оборонных факультетов были известные ученые: А. Г. Горст, К. П. Станюкович, А. А. Толочков, В. Е. Слухоцкий, В. Н. Дроздов, Э. А. Сатель, М. К. Кристи [13].

Вклад МММИ в разработку современных образцов вооружений созданных новых факультетов привел к тому, что во время Великой Отечественной войны в 1943 году было восстановлено прежнее наименование – МВТУ им. Н. Э. Баумана. Удивительно, но во время войны Государственный комитет Обороны СССР 22 мая 1943 года вынес постановление по МВТУ, которое обязывало Училище готовить инженеров широкого профиля на фундаментальной общенаучной и общепромышленной базе.

Так же, как и в Военно-механическом институте, так и в МВТУ им. Н. Э. Баумана большую роль в становлении оборонных специальностей играли военные инженеры и представители промышленности: В. Л. Горский, нарком боеприпасов П. Н. Горемыкин, начальник отдела Главного управления Наркомата боеприпасов Н. Л. Соловьев, начальник 2-го Главного управления Наркомата боеприпасов, генерал-майор С. Я. Бодров.

Статья публикуется в соответствии с решением Оргкомитета Второго Всероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность» (Санкт-Петербург, 7 – 8 февраля 2023 года).

Библиографический список

1. Романов А. Р., Трибель М. В. Ремесленное училище цесаревича Николая. 1875 // За инженерные кадры. 2010. № 1 (22554). Специальный выпуск № 1 к 135-летию Ремесленного училища цесаревича Николая – прародителя БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. 11 с.
2. Космические адреса Санкт-Петербурга. Северная столица в истории космонавтики и ракетной техники / Под общ. ред. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018. 720 с.
3. Белкин Н. Игра как жизнь. Часть 2. Издательские решения, 2021. 630 с. – С. 20.
4. Толстая В. А., Охочинский М. Н. Дмитрий Федорович Устинов в Ленинграде // В кн. Космические адреса Санкт-Петербурга. Северная столица в истории космонавтики и ракетной техники / Под общ. ред. М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018. 720 с. – С. 199 – 222.
5. Маршал Устинов: Мир и война (по страницам семейного альбома). Музей техники Вадима Задорожного. 2018. 116 с.
6. Ремесленное училище цесаревича Николая. Страницы истории, найденные в архивах. Колл. моно-

графия / Под ред. И. Ф. Кефели. СПб.: Типография «НП-Принт», 2020. 512 с.

7. Государство и ВОЕНМЕХ. СПб.: ООО «Аграф», 2002. 376 с.

8. МГТУ глазами историка / Сост. Г. А. Базанчук, В. Г. Полежай. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. 232 с.

9. Волчкевич В. Л. Сословие вольных людей. Книга о Бауманском и бауманцах. Т. 1. Становление школы. М.: Рубежи XXI, 2009. 536 с.

10. За инженерные кадры. 2012. № 1 (22570), янв. Специальный выпуск № 1 к 80-летию «ВОЕНМЕХа». 16 с.

11. Агошков О. Г. 85 лет факультету «Оружие и системы вооружения» // За инженерные кадры. 2017. № 6 (22610), нояб. С. 1–2.

12. Щерба А. Н. Военная промышленность Ленинграда в 20–30-е годы. СПб.: Нестор, 1999. 162 с.

13. Кафедре «Автономные информационные и управляющие системы» – 50 лет / Сост. А. К. Ефремов. Под ред. В. К. Хохлова. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. 152 с.

Дата поступления: 28.04.2023
Решение о публикации: 02.05.2023

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБОРОННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАУЧНЫХ ШКОЛ НА ФАКУЛЬТЕТЕ «СПЕЦИАЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ» МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА

В.Т. Калугин

д-р техн. наук, профессор
e-mail: kaluginvt@bmstu.ru

А. Ю. Луценко

канд. техн. наук, доцент
e-mail: lutsenko@bmstu.ru

М.К. Штукатуров

e-mail: mihail-shtuk@mail.ru

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

В статье представлена информация о становлении и развитии оборонных специальностей и научных школ на факультете Специальное машиностроение МГТУ им. Н.Э. Баумана от момента образования факультета до наших дней. Большое внимание уделено вопросам привлечения студентов факультета к практической научной работе параллельно с обучением на специализированных кафедрах.

Ключевые слова: МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультет Специальное машиностроение, кафедра, научная школа, специальность, научная школа.

Для цитирования: Калугин В. Т., Луценко А. Ю., Штукатуров М. К. Организация оборонных специальностей и научных школ на факультете «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 22 – 30.

ORGANIZATION OF DEFENSE SPECIALTIES AND SCIENTIFIC SCHOOLS AT THE FACULTY OF «SPECIAL MECHANICAL ENGINEERING» OF THE BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY

V. T. Kalugin, A. Yu. Lutsenko, M. K. Shtukaturov

Abstract: The article presents information about the formation and development of defense specialties and scientific schools at the Faculty of Special Mechanical Engineering of Bauman Moscow State Technical University from the moment of the faculty's formation to the present day. Much attention is paid to the issues of attracting students of the faculty to practical scientific work in parallel with training at specialized departments.

Keywords: Bauman Moscow State Technical University, Faculty of Special Mechanical Engineering, Department, scientific school, specialty, scientific school.

For citation: Kalugin V. T., Lutsenko A. Yu., Shtukaturov M. K. Organization of defense specialties and scientific schools at the Faculty of «Special Mechanical Engineering» of Bauman Moscow State Technical University // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 22 – 30.

История МГТУ им. Н. Э. Баумана, наверное, как ни у какого другого учебного заведения очень тесно связана с различными военно-историческими событиями в России. Например, мало кто знает, что перед войной 1812 года Император Александр 1 произносил свою историческую речь о формировании ополчения

и жертвования на благо Отечества перед московскими дворянами и купцами в стенах Слободского дворца, ставшего в дальнейшем частью главного корпуса Университета (Л. Н. Толстой «Война и мир», Том III, XXII).

Если внимательно посмотреть на историю учебного заведения с конца 19-го века, то

к началу Первой мировой войны в училище работали ученые, которые своей высокой квалификацией активно помогали фронту. Среди них был профессор Н. Е. Жуковский и будущие крупные ученые в области двигателестроения Н. Р. Брилинг, Б. С. Стечкин.

Тема «Укрепление обороноспособности России, подготовка кадров для обороноспособности России» постоянно присутствует в стенах Слободского дворца, в нашем учебном заведении с момента его основания независимо от политической системы, которая была в России на тот момент, и его названия: Императорское Московское техническое училище (ИМТУ), Московский Краснознаменный механико-машиностроительный институт (МКММИ), Московское высшее техническое училище (МВТУ), Московский государственный технический университет (МГТУ).

В дальнейшем именно в МВТУ учились и работали такие корифеи философии оборонной отрасли как Королев Сергей Павлович, Бармин Владимир Павлович, Савин Анатолий Иванович, Непобедимый Сергей Павлович, Черток Борис Евсеевич, которые внесли неоценимый вклад в систему обороноспособности России.

Вернемся в начало XX века. Гигантская по своим масштабам Первая мировая война по-новому высветила проблемы производства вооружения. Для России с ее отличающейся идеологией производство собственного вооружения стало первоочередной задачей.

К 1930 г. из ИМТУ выделились вузы, которые стали впоследствии сами играть выдающуюся роль в индустриализации и обороноспособности страны: МЭИ, МИСИ, МАИ, Военно-воздушная инженерная академия, Академия химзащиты. Авторитет МКММИ был к тому времени очень высок как в России, так и за рубежом. Последовавшие за первой мировой войной события сделали обстановку в Европе особенно напряженной. Несмотря на экономические трудности 30-х годов, в СССР принимались меры по укреплению как собственно армии, так и оборонной промышленности.

Во второй половине 30-х годов совершенно ясно обозначилась необходимость подготовки соответствующих инженерных кадров. 23 июня 1936 года выходит Постановление Совета народных комиссаров СССР и Центрального Комитета ВКП (б) «О руководстве высшей школой» (раздел IV).

9 февраля 1938 года согласно Акту передачи Московский Краснознаменный Механико-Машиностроительный Институт им. Н. Э. Баумана переходит из ведения Наркомтяжпрома в ведение Наркомата Оборонной Промышленности (рис.1).

Этой же датой 9 февраля 1938 года вышло два Приказа (№ 626 и 627) Всесоюзного Комитета по делам Высшей школы о введении в МКММИ им. Н.Э. Баумана номенклатурных должностей заведующими кафедрами оборонных специальностей (рис.2).

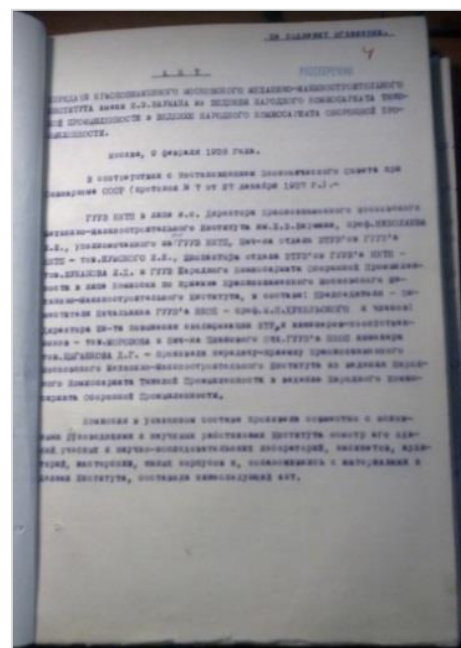
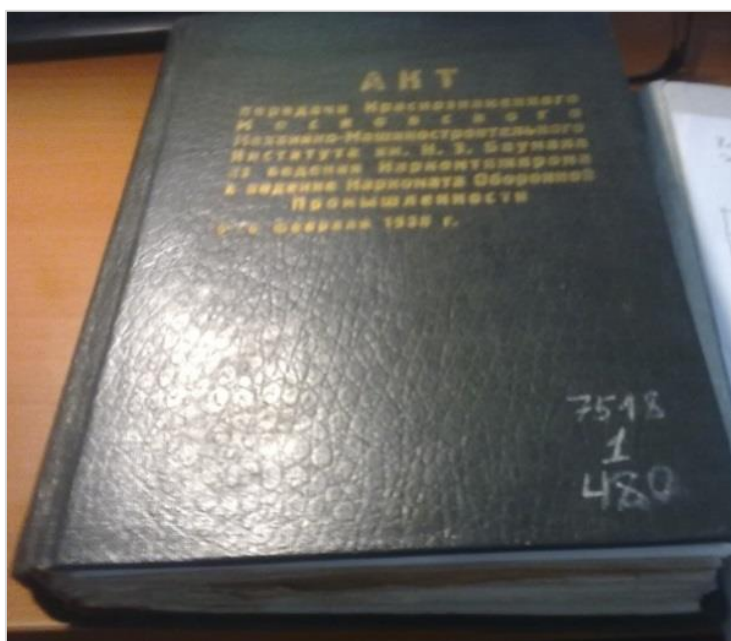


Рис. 1. Акт передачи

Важно отметить, что впервые в МВТУ появились номенклатурные должности заведующих кафедрами:

- авиационных приборов;
- бронетанковых машин;
- артиллерии;
- баллистики;

- производства и проектирования артиллерийских установок;
- проектирования и производства башенных установок;
- проектирования и производства боеприпасов;

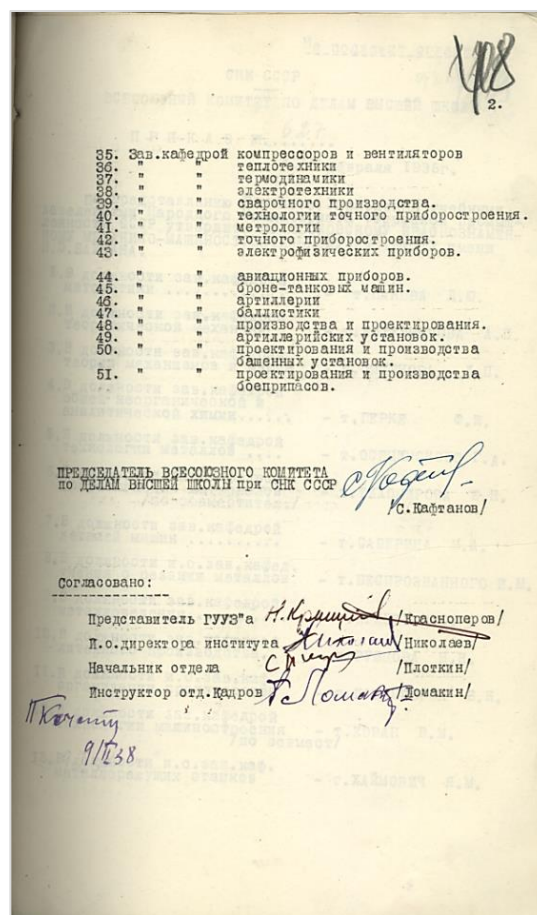
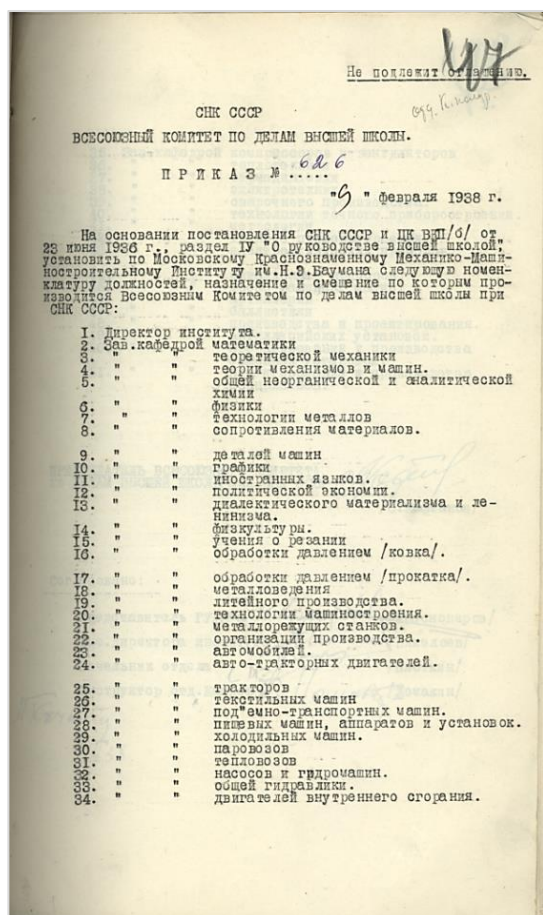


Рис.2. Приказ № 626.

Эти кафедры и составили ядро будущего факультета «Специальное машиностроение».

Абсолютно логичным стало появление весной 1938 г. Постановления Совнаркома об образовании в МКММИ двух новых факультетов – «Е» и «Н» для подготовки специалистов по артиллерийской технике и боеприпасам, а также о начале подготовки на факультете транспортного машиностроения «О» специалистов по гусеничным машинам, на факультете приборостроения «А3» – по приборам для оборонной техники.

Формирование новых факультетов было поручено осуществить вновь назначенным деканам: по «Е» – Я. И. Румянцеву, по «Н» – Л. В. Карташову, по «О» – Л. Н. Великонскому.

1 сентября 1939 года вместо исполнявшего обязанности декана факультета «Н» Л. В. Карташова был назначен В. Л. Горский, который

проработал в этой должности до июля 1941 г. На этом посту его сменил А. Г. Горст.

В 1940 году основана кафедра производства артиллерийских систем, которая в 1947 году была переименована в кафедру «Технология производства ракетных и артиллерийских систем». Заведующим кафедрой стал Эдуард Адамович Сатель, выпускник нашего училища (1911).

В процессе становления факультетов «Е» и «Н» неоценимую помощь оказали специалисты из Главного Артиллерийского управления и Военной (артиллерийской) академии им. Ф. Э. Дзержинского. Одним из таких выпускников академии был Владимир Евгеньевич Слухоцкий – создатель и первый заведующий кафедрой баллистики на факультете «Е».

В грозные предвоенные, военные и первые послевоенные годы Великой Отечественной

войны по вновь образованным специальностям было выпущено много инженеров по проектированию и производству артиллерии, боеприпасов, танков, автомобилей, ракет и взрывателей.

В октябре 1941 г. вследствие неблагоприятной обстановки на Центральном фронте перед деканом факультета «Е» Я. И. Румянцевым встала непростая задача: организованно провести эвакуацию коллектива факультета в г. Ижевск и наладить там обучение студентов на первых трех курсах. С этой задачей Яков Иванович успешно справился.

В это время остальные старшекурсники уже работали в цехах оборонных заводов. Например, в Нижнем Новгороде Владимир Федорович Устинов (впоследствии профессор кафедры СМ-3, а тогда – студент 4-го курса) был назначен мастером в цех, где производились детали затворов и противооткатных устройств пушек ОСВ-76.

Савин Анатолий Иванович, зачисленный в 1937 г. в МВТУ им. Н. Э. Баумана на факультет артиллерийского вооружения, с началом Великой Отечественной войны в июле 1941 г. вступил в народное ополчение, однако еще до отправки на фронт был отозван, эвакуирован в г. Горький (Нижний Новгород) и назначен старшим контрольным мастером цеха противооткатных устройств на артиллерийском заводе № 92 имени И. В. Сталина. В 1943 г. он становится главным конструктором завода! И это будучи студентом, в возрасте 23 лет! В 1946 г. А. И. Савин удостоен Сталинской премии I степени за разработку новых систем артиллерийского вооружения. В том же году без отрыва от производства он окончил факультет артиллерийского вооружения МВТУ им. Н. Э. Баумана.

В период, когда основной институт находился в Ижевске, в Москве в январе 1942 г. начал работать филиал института. Работой филиала (факультет «М») с 13.02.1942 г. по 12.06.1943 г. руководил доцент кафедры теоретической механики МКММИ им. Н. Э. Баумана Н. Н. Виноградов.

В мае 1943 г. произошло знаменательное событие для всего коллектива МКММИ им. Н. Э. Баумана. ГКО Постановлением утвердил мероприятия по улучшению качества подготовки и увеличению выпуска инженеров по вооружению, боеприпасам, точному приборостроению, общему машиностроению и пиротехнике. МКММИ им. Н. Э. Баумана переименован в Московское высшее техническое училище (МВТУ) им. Н. Э. Баумана.

Деканом факультета «Е» с 1 сентября 1946 г. был назначен доцент В. Д. Капранов.

В январе 1947 г. установлена новая структура факультетов «Е» и «Н».

Кафедры факультета «Е»:

1. Кафедра артиллерии – заведующий В. Н. Дроздов.

2. Кафедра баллистики – заведующий В. Е. Слухоцкий.

3. Кафедра проектирования артиллерийских систем – заведующий А. А. Толочков.

4. Кафедра производства артиллерийских систем – заведующий Э. А. Сатель.

5. Кафедра реактивного вооружения – заведующий А. А. Космодемьянский, а с августа 1946 по февраль 1947 года – Ю. А. Победоносцев.

Кафедры факультета «Н»:

1. Проектирование боеприпасов – заведующий С. Я. Бодров.

2. Снаряжательное дело – заведующий В. И. Акин.

3. Производство боеприпасов – заведующий Н. Д. Иванов.

4. Патронно-гильзовое производство – заведующий не назначен.

В 1947 г. вышло Постановление об открытии в МВТУ самостоятельной ракетной специальности. 13 июля 1948 г. заведующим кафедрой РТ-342к (открытое название «Аэродинамика» – РТ2) назначен Ю. А. Победоносцев, занимавший в то время должность Главного инженера НИИ-88, будучи одним из крупнейших специалистов в стране по твердотопливным зарядам и проектированию неуправляемых реактивных снарядов.

Специальность «Патронно-гильзовое производство» в марте 1947 г. в МВТУ ликвидировалась. Летом 1947 г. на факультете «Е» введена новая специальность – «Реактивные двигатели». Первым заведующим был В. В. Уваров. Осенью 1947 г. на факультете «Н» образована кафедра «Реактивные снаряды», заведующим назначен С. Е. Бодров.

В соответствии с приказом МВО СССР летом 1948 г. в МВТУ был организован факультет РТ. В 50-е годы факультеты «Е» и «Н» объединились в факультет № 6 (декан И. Д. Федотов), факультет «РТ» получил новое наименование – факультет № 34.

В 1951 г. В. Н. Прокофьевым основана кафедра «Силовой следящий привод объектов вооружения» (нынешняя кафедра СМ7) для подготовки специалистов в области создания систем автоматического наведения и стабилизации комплексов вооружения армии и флота.

И. Д. Федотов руководил объединенным факультетом № 6 с 18.09.53 по 07.09.54, далее

руководство осуществлялось деканом В. Н. Прокофьевым.

Факультетом № 34 с 04.11.1953 г. по 04.06.1955 г. руководил Н. Л. Соловьев.

К началу 1953/54 учебного года факультеты № 6 и № 34 имели в своем составе следующие кафедры:

факультет № 6:

31-1 – «Производство артсистем и боеприпасов» (Э. А. Сатель);

31-2 – «Проектирование артсистем» (А. А. Толочков);

31-3 – «Баллистика» (В. Е. Слухоцкий);

31-4 – «Автоматические приводы» (В. Н. Прокофьев);

33-1 – «Боеприпасы» (И. Д. Федотов);

33-2 – «Снаряжательное дело» (В. Д. Хазов);

факультет № 34:

34-2 – «Проектирование ракет с ЖРД» (В. И. Феодосьев);

34-3 – «Проектирование ракет с РДТТ» (Н. Л. Соловьев);

34-4 – «Проектирование ЖРД» (М. А. Попов).

В 1955 г. произошло очередное изменение наименований факультетов № 6 и № 34. В июне 1955 г. факультет № 6 получил наименование факультета «М» (Механический), а факультет № 34 – факультета «МС» (Машиностроительный). Таким образом, на факультете «М» стало шесть кафедр (их индексы – М-1, М-2, М-3, М-4, М-5, М-6). Состав кафедр факультета «МС» (индексы МС-1, МС-2 и МС-3) остался таким же, каким был на факультете № 34. Деканом факультета «М» с 21 октября 1955 г. был назначен М. А. Анучин, а деканом факультета «МС» продолжал работать Н. Л. Соловьев.

На рубеже десятилетия (1950 – 1960) факультет продолжает развиваться. Были определены основные специальности выпускаемых инженеров:

0539 – машиностроение (с 6-ю специализациями),

0544 – автоматические приводы,

0547 – приборные устройства.

4 мая 1959 г. факультеты «М» и «МС» были объединены в единый факультет «М» с названием «Машиностроительный факультет». Кафедры МС-2 и МС-3 были объединены в кафедру с индексом М-1. В состав объединенного факультета вошла вновь организованная приказами Министерства высшего и среднего специального образования СССР (№ 65с от 03.04.1959 г.) и МВТУ им. Н. Э. Баумана (№ 3 от 28.04.1959 г.) кафедра М-4 «Автоматические установки». Возглавил ее соратник С. П. Королева Владимир Павлович Бармин.

С 1963 по 1987 гг. кафедра находилась в составе конструкторско-механического факультета под индексом К1. В составе факультета Специального машиностроения с названием «Стартовые ракетные комплексы» и индексом СМ-8 кафедра действует с 1987 г.

Возглавил факультет М. А. Анучин, которого в марте 1960 г. сменил Е. И. Бобков.

Таким образом, на тот момент в состав Машиностроительного факультета входили 9 кафедр:

М-1 – заведующий В. И. Феодосьев,

М-2 – заведующий И. Д. Федотов,

М-3 – заведующий М. А. Попов,

М-4 – заведующий И. В. Бармин,

М-5 – заведующий В. Н. Кунаев,

М-6 – заведующий А. А. Толочков,

М-7 – заведующий Н. М. Якименко,

М-8 – заведующий Э. А. Сатель,

М-9 – заведующий А. А. Дмитриевский.

В марте 1963 г. деканом факультета «М» был избран Н. А. Лакота, который руководил факультетом в течение последующих 3-х лет. Основной задачей вновь избранного декана стало совершенствование учебного процесса, развитие экспериментальной базы. Именно при Николае Андреевиче был организован наш загородный учебный и научно-экспериментальный центр в поселке Орево Дмитровского района.

В мае 1963 г. из кафедры «Динамика полета» выделилась кафедра «Аэродинамика», заведующим которой был назначен Первый заместитель Министра Высшего и среднего специального образования СССР, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, д.т.н., профессор Н. Ф. Краснов.

С момента образования в 1938 году и до начала 1963/64 учебного года на факультете М было осуществлено, как следует из вышеизложенного, много преобразований: разделение и объединение с другими оборонными факультетами, создание новых кафедр, открытие новых специализаций, передача кафедр другим факультетам. Далее наступил период стабилизации, когда в течение почти 25 лет (до 1987 года) перечень кафедр факультета оставался постоянным и выглядел следующим образом (заведующие кафедрами указаны на начало данного периода):

М-1 – заведующий В. И. Феодосьев,

М-2 – заведующий В. Н. Челомей,

М-3 – заведующий А. А. Дмитриевский,

М-4 – заведующий В. В. Королев,

М-5 – заведующий В. Н. Кунаев,

М-6 – заведующий Б. В. Орлов,

М-7 – заведующий Б. Д. Садовский,

М-8 – заведующий Э. А. Сатель,
М-9 – заведующий Н. Ф. Краснов.

В 1961-м году на базе Транспортного факультета, которым ранее руководил Н. А. Забавников, был создан Конструкторский факультет «К», который возглавил Г. А. Смирнов. С 1964-го по 1988-й годы факультетом «К» беспрерывно руководил В. И. Стрельцов. В 1967-м году деканом факультета «М» стал А. Н. Данилов, при котором состоялся переезд факультета в новое здание на Госпитальном переулке.

30 декабря 1974 г. деканом факультета «М» избирается Г. А. Киселев, руководивший деятельностью факультета до 1980 г. Геннадий Алексеевич Киселев представлял собой образец современного руководителя, умевшего повести за собой коллектив, организовать его для решения крупных проблем. Благодаря Г. А. Киселеву несоизмеримо вырос авторитет Машиностроительного факультета в МВТУ, а многие кафедры были признаны базовыми для своих специальностей по всей стране.

В январе 1981 г. деканом факультета «М» избирается В. С. Соловьев, руководивший деятельностью факультета до 20.01.1986 г. Этот период протекал сравнительно спокойно, без каких-либо значительных преобразований факультета. Основное внимание было обращено на повышение квалификации преподавателей, подготовку кандидатов и докторов технических наук, повышению качества подготовки инженеров.

20 января 1986 г. деканом факультета «М» стал Анатолий Федорович Овчинников – участник Великой Отечественной войны, выпускник легендарной Соловецкой школы юнг Северного морского флота. В этот период (1988) была организована новая структура – Научно-учебный комплекс «Специальное машиностроение» (НУК СМ) в который входили факультет «Специальное машиностроение» и Научно-исследовательский институт с аналогичным названием (НИИ СМ). Расширен состав кафедр, в результате чего в структуре НУК удалось реализовать единство научного и образовательного направлений.

26 апреля 1986 г. произошла авария на Чернобыльской АЭС. Это страшное событие назвали техногенной катастрофой 20-го века. Роботы, созданные специалистами из МВТУ, активно работали, устраняя последствия этой катастрофы. Кафедру робототехники в это время возглавлял Н. А. Лакота.

В 1987 году с приходом нового ректора проф. А. С. Елисеева в МВТУ им. Н. Э. Баумана произошли серьезные организационные реформы, был ликвидирован Кон-

структорско-механический факультет (К), а кафедры К1, К2 и К3 были переведены на факультет М с новыми индексами М-8, М-9, М-10. В свою очередь, кафедра «Технологии специального машиностроения» (М-8) была переведена на факультет «Автоматизация и механизация производства» (АМ), а кафедра «Аэродинамика» (М-9) была объединена с кафедрой «Динамика полета» (М-3) в одну кафедру «Баллистика и аэродинамика» с индексом М-3. Заведующим кафедрой стал Л. Н. Лысенко. В результате факультет стал крупнейшим в Училище, а в его структуре удалось реализовать отраслевой принцип формирования и, что особенно важно, научное единство.

В 1988 году началась серьезная реорганизация всей структуры МВТУ им. Н. Э. Баумана. Для лучшей организации НИР и сочетания ее с учебной деятельностью при каждом факультете были учреждены НИИ, которые вместе образовали единый научно-учебный комплекс – НУК. В результате на базе факультета М был организован НУК «Специальное машиностроение» (НУК СМ), руководителем которого избран декан факультета А. Ф. Овчинников.

7 апреля 1989 г. произошла гибель подводной лодки «Комсомолец» в Норвежском море. Один из специалистов, который исследовал затонувшую лодку с помощью глубоководных обитаемых аппаратов «Мир» (в 1989 – 1998 гг. проведено семь подводных экспедиций) был профессор В. А. Челышев, который в 1989 году организовал новую кафедру СМ-11 – «Подводные роботы и манипуляторы».

Главным событием 1989 г. для всех сотрудников и студентов Училища стало получение вузом нового наименования. В соответствии с приказом Государственного комитета СССР по народному образованию № 617 от 27 июля 1989 г. МВТУ им. Н. Э. Баумана было преобразовано в Московский государственный технический университет (МГТУ им. Н. Э. Баумана). Это событие положило начало организации других технических университетов по всей стране.

Состав кафедр факультета на ближайшие годы выглядел следующим образом (заведующие кафедрами указаны на начало данного периода):

СМ-1 «Летательные аппараты» – заведующий В. И. Усюкин,

СМ-2 «Динамика машин» – заведующий И. М. Шумилов,

СМ-3 «Баллистика и аэродинамика» – заведующий Л. Н. Лысенко,

СМ-4 «Газодинамические импульсные устройства» – заведующий А. А. Федосов,

СМ-5 «Приборные устройства» – заведующий М. П. Мусьяков,

СМ-6 «Автоматизированные системы машиностроения» – заведующий Б. К. Новиков,

СМ-7 «Автоматические системы и робототехника» – заведующий Н. А. Лакота,

СМ-8 «Стартовые ракетные комплексы» – заведующий В. П. Бармин,

СМ-9 «Гусеничные машины» – заведующий В. И. Красеньков,

СМ-10 «Колесные машины» – заведующий А. А. Полунган,

СМ-11 «Подводные роботы и манипуляторы» – заведующий В. А. Челышев.

В 1996 г. на факультет была возвращена кафедра технологии специального (ракетно-космического) машиностроения, которой был присвоен индекс СМ-12. Заведующим кафедрой становится профессор, д.т.н. А. В. Сгибнев. В 2002 г. из этой кафедры выделилась кафедра СМ-13 – «Ракетно-космические композитные конструкции», которую возглавил профессор, д.т.н. И.М. Буланов.

НУК СМ по количеству и составу вошедших в него подразделений стал самым большим Научно-учебным комплексом МГТУ им. Н. Э. Баумана.

В апреле 1990 г. руководителем НУК СМ избран В. В. Зеленцов. Основной, если не главной его заслугой явилось создание исключительно благоприятного микроклимата в НУК, не формальное, а по существу, объединение входящих в него кафедр и структурных подразделений НИИ.

В 1989 г. был учрежден Учебно-научный молодежный космический центр МГТУ им. Н. Э. Баумана (УНМКЦ), как отдельное подразделение в структуре университета в целях вовлечения школьников и студентов в космические исследования и космическую технику. Первые организаторы и научные руководители центра – Ю. К. Щербаков и Б. К. Ковалев. В 1993 г. Центр был введен в состав факультета Специального машиностроения, на котором сосредоточены все основные кафедры, готовящие инженеров для ракетно-космической промышленности.

В настоящее время главной задачей УНМКЦ является помощь университету в отборе талантливых, творчески одаренных абитуриентов и целенаправленном формировании высококвалифицированных элитных специалистов, которые, наряду с высокими фундаментальными знаниями, присущими выпускникам МГТУ им. Н. Э. Баумана, обладают также широким спектром практических и организационных навыков.

На базе лаборатории перспективных космических технологий в МКЦ выполняются проекты создания реальных образцов космической техники: студенты разрабатывают микро-спутники серии «Бауманец», нано- и пикоспутники серии «Ярило» и «Парус – МГТУ», полезные нагрузки для выполнения космических экспериментов, специальное программно-математическое обеспечение. В настоящее время в проектах участвуют более 100 студентов, аспирантов и молодых ученых различных специальностей со всего Университета, но прежде всего, с факультета СМ. Объединившись в проектах по разработке космических аппаратов, они представляют собой полноценное конструкторское бюро, где есть проектанты, тепловики, радисты, технологи, баллистики, управленцы. Широкий выбор специальностей в нашем Университете стал основой для того, чтобы внедрять инновационные разработки в области ракетно-космической техники в образовательный процесс, что делает связь теории с практикой еще теснее.

Практические навыки проектирования космической техники студенты получают также во время работы летней Международной молодежной научной школы «Исследование космоса: теория и практика», проводимой МКЦ ежегодно на протяжении более 20 лет. Ключевым образовательным элементом Школы является мультидисциплинарный научно-технический проект по космической тематике, разрабатываемый интернациональным коллективом студентов.

В 2010 г. создан учебно-научный молодежный центр «Гидронавтика», основной деятельностью которого является разработка студенческими инженерными коллективами телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов. Идейным вдохновителем и первым руководителем был профессор каф СМ-11 Станислав Павлович Северов.

Студенты не только создают подводные автоматические аппараты, но и активно участвуют в международных соревнованиях подводных роботов.

Основная задача УНМКЦ состоит в том, чтобы в течение одного учебного года сформировать команду студентов, которая должна разработать подводный телеуправляемый аппарат, предназначенный для участия в международных соревнованиях Marine Advanced Technology Education Competition (MATEC).

Соревнования MATEC являются не техно-спортивной игровой самоцелью, а средством образовательной технологии для подготовки

специалистов - профессионалов в области морской индустрии, поэтому них принимают участие команды ведущих университетов мира, готовящих инженеров в области робототехники. В рамках соревнования участники обмениваются опытом и демонстрируют свои разработки будущим коллегам со всего мира (например, в 2017 году на соревнованиях было 65 команд из 25 стран мира).

Многие члены студенческих команд УНМЦ «Гидронавтика» работают по специальности, а некоторые из них даже проектируют собственные аппараты. Также УНМЦ «Гидронавтика» сотрудничает с компаниями-производителями подводной техники, такими как: Тетис Про, HYDROBOT-X, ROVBUILDER, ООО «Подводная робототехника» и другие.

В молодежном Космическом центре и центре Гидронавтика, активно развивается система подготовки молодых специалистов. Студенты факультета активно участвуют в НИР и ОКР, что, несомненно, повышает качество подготовки будущих инженеров и соответствует лучшим традициям русской инженерной школы. От «Русского метода подготовки специалистов» в Императорском техническом учебном заведении, до инновационной подготовки кадров на факультете «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана.

С 2012 г. Научно-учебный комплекс Специальное машиностроение возглавляет Владимир Тимофеевич Калугин, лауреат премии Правительства РФ, лауреат Премии имени Н.Е. Жуковского, заслуженный работник высшей школы, профессор, д.т.н.

Сегодня НУК «Специальное машиностроение» (СМ) живет активной научной и учебной жизнью и включает в себя одиннадцать учебных и научно-исследовательских подразделений:

- Факультет «Специальное машиностроение», включающий в себя 13 кафедр:

СМ-1 «Космические аппараты и ракеты-носители» – заведующий В. Н. Зимин,

СМ-2 «Аэрокосмические системы» – заведующий А. Г. Леонов,

СМ-3 «Динамика и управление полетом ракет и космических аппаратов» – заведующий В. Т. Калугин,

СМ-4 «Высокоточные летательные аппараты» – заведующий Селиванов В.В.,

СМ-5 «Автономные информационные и управляющие системы» – заведующий А. Б. Борзов,

СМ-6 «Ракетные и импульсные системы» – заведующий В. М. Кашин,

СМ-7 «Робототехнические системы и мехатроника» – заведующий В. В. Серебрянный,

СМ-8 «Стартовые ракетные комплексы» – заведующий С. В. Бармин,

СМ-9 «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы» – заведующий В. А. Горелов,

СМ-10 «Колесные машины» – заведующий Г. О. Котиев,

СМ-11 «Подводные аппараты и роботы» – заведующий В. В. Вельтищев,

СМ-12 «Технологии ракетно-космического машиностроения» – заведующий А. Л. Галиновский,

СМ-13 «Ракетно-космические композитные конструкции» – заведующий С. В. Резник.

- Аэрокосмический факультет (г. Реутов Московской области) – декан факультета Р. П. Симонянц;

- Научно-исследовательский институт «Специальное машиностроение» – директор В. Н. Зимин;

- Научно-производственный центр «Специальное машиностроение» – директор А. Е. Дубин;

- Научно-образовательный центр «КАМАЗ-Бауман» – директор А. Б. Карташов;

- Инженерный центр им. А. А. Липгарта «Группа ГАЗ»;

- Центр инженерных разработок «Импортозамещение в машиностроении»

- Научно-образовательный центр «РОСТСЕЛЬМАШ – МГТУ»;

- Учебно-научный молодежный космический центр – руководитель В. И. Майорова;

- Конструкторское бюро Прорывных космических исследований и технологий (КБ «ПроКИТ») – директор Д. А. Рачкин;

- Молодежный центр «Гидронавтика» – руководитель В. В. Вельтищев.

Ежегодно факультет СМ принимает около 600 студентов и выпускает около 450 молодых инженеров.

Результаты научной и конструкторской деятельности воплощены в ряде образцов машин, техники и вооружения, принятых в силовых структурах России.

Среди выпускников факультета СМ 10 летчиков-космонавтов СССР и России. За всю 85-летнюю историю факультета «Специальное машиностроение» МГТУ (ИМТУ, МКММИ, МВТУ) им. Н. Э. Баумана 29 человек, окончившие или работающие на факультете СМ, отмечены высшими званиями нашего Государства: Герои Советского Союза, Герои Социалистического труда и Герои России. Многие из них организовали научные школы, которые

сейчас активно развиваются. Но главное достижение их в том, что они внесли неоценимый вклад в обороноспособность нашей Родины и развитие космонавтики.

Статья публикуется в соответствии с решением Оргкомитета Второго Всероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность» (Санкт-Петербург, 7 – 8 февраля 2023 года).

Библиографический список

1. Научно-учебный комплекс «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана, М.: Изд-во МГТУ, 2018.
2. Научные школы МГТУ (МВТУ) имени Н. Э. Баумана. История развития / Под ред. И. Б. Федорова, К. С. Колесникова. М.: Изд-во МГТУ, 1995.
3. Кафедра «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н. Э. Баумана, М.: Изд-во МГТУ, 2018.

Дата поступления: 21.02.2023
Решение о публикации: 10.03.2023

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПИОНЕРЫ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

С. В. Резник

д-р техн. наук, профессор
e-mail: sreznik@bmstu.ru

П. В. Просунцов

д-р техн. наук, доцент
e-mail: prosuntsov@bmstu.ru

В. П. Тимошенко

д-р техн. наук
e-mail: moltim@yandex.ru

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Движение летательного аппарата с высокой скоростью в атмосфере сопровождается интенсивным аэродинамическим нагревом. Сочетание высоких температур и значительных механических нагрузок способно не только вывести из строя бортовые системы, но и вызвать разрушение конструкции. Без принятия защитных мер не удастся преодолеть возникающий «тепловой барьер». История преодоления «тепловых барьеров» в ракетной и космической технике свидетельствует, что их особенности, в первую очередь, зависят от характеристик атмосферы, назначения, формы, размеров и траекторных параметров движения летательного аппарата. В статье раскрываются данные о становлении и развитии отечественной научной школы тепловой защиты летательных аппаратов. Сообщается о вкладе научных коллективов и отдельных специалистов в разработку разделов этой сложной междисциплинарной проблемы.

Ключевые слова: летательный аппарат, тепловая защита, композиционные материалы, проектирование, производство, испытания, основоположники.

Для цитирования: Резник С. В., Просунцов П. В., Тимошенко В. П. Отечественные пионеры тепловой защиты летательных аппаратов // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 31 – 38.

DOMESTIC PIONEERS OF THERMAL PROTECTION OF AIRCRAFT

S. V. Reznik, P. V. Prosuntsov, V. P. Timoshenko

Abstract: The movement of the aircraft at high speed in the atmosphere is accompanied by intense aerodynamic heating. The combination of high temperatures and significant mechanical loads can not only disable on-board systems, but also cause structural failure. Without taking protective measures, it is not possible to overcome the emerging «thermal barrier». The history of overcoming «thermal barriers» in rocket and space technology shows that their features, first of all, depend on the characteristics of the atmosphere, purpose, shape, size and trajectory parameters of the aircraft. The article reveals data on the formation and development of the national scientific school of thermal protection of aircraft. The contribution of research teams and individual specialists to the development of sections of this complex interdisciplinary problem is reported.

Keywords: aircraft, thermal protection, composite materials, design, production, testing, founders.

For citation: Reznik S. V., Prosuntsov P. V., Timoshenko V. P. Domestic pioneers of thermal protection of aircraft // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 31 – 38.

Введение. Тепловые процессы играют чрезвычайно важную роль в ракетной и космической технике. Они оказывают решающее влияние на проектный облик летательных аппаратов (ЛА). Работа ракетных двигателей и

энергетических установок, полет ракет и космических аппаратов в атмосферах Земли и планет с высокой скоростью, движение в открытом космосе сопровождаются настолько значительными изменениями температуры конструкций,

что без принятия защитных мер невозможно обеспечить их нормальную работу.

В конце 1940-х годов создатели управляемых баллистических ракет дальнего действия столкнулись с запредельными для конструкционных материалов тепловыми воздействиями при входе ракет в атмосферу. Известный американский аэродинамик Теодор фон Карман (Theodore von Kármán) назвал эти воздействия «тепловым барьером», считая их намного более сложным для преодоления чем «звуковой барьер» [1]. Как следует из таблицы тепловые и силовые нагрузки, действующие на ракеты и космические аппараты, намного превышают нагрузки в авиации. Свои особенности «тепловых барьеров» имеют: головные части управляемых баллистических ракет дальнего действия; пилотируемые космические корабли баллистического и скользящего спуска; атмосферные планетные зонды; воздушно-космические планирующие аппараты [2, 3]. Эти особенности проявляются в различии интенсивности, периодичности и длительности тепловых воздействий.

Таблица
Нагрузки в авиации и ракетно-космической технике

Параметры / Нагрузки	Авиация	Ракеты	Космические аппараты
Скорость полета, м/с	До 1 000	7 500	7 900* - 60 000**
Плотность теплового потока, кВт/м ²	До 2	$5 \cdot 10^3$	До $2 \cdot 10^4$
Давление, МПа	До 0,7	До 20	Более 10
Длительность атмосферного участка, часы	До 24 и более с дозаправкой	0,01	0,5

Примечание: * – скорость полета на низкой околоземной орбите; ** – скорость атмосферного зонда при входе в атмосферу Юпитера

1. Преодоление «тепловых барьеров». Первые серьезные проблемы, вызванные аэродинамическим нагревом, возникли у работников отдела № 3 НИИ-88 С.П. Королева при создании управляемой баллистической ракеты Р-2 (8Ж38) с дальностью полета 600 км и максимальной скоростью на активном участке полета 2170 м/с. Дальность полета Р-2 вдвое превышала дальность ракеты Р-1 (8А11), представлявшей усовершенствованный вариант немецкой ракеты V-2 (Рис. 1 а), б)) [4–6]. Из-за невозможности обеспечить несущую способность

корпусу на этой ракете впервые в отечественной практике была применена отделяемая головная часть (ГЧ). Для предохранения от перегрева заряд обычного взрывчатого вещества размещался в трехслойной конической оболочке, в которой между наружным и внутренним слоем из малоуглеродистой стали был проложен слой асбокартона. Из-за высоких тепловых и механических нагрузок на участке входа в атмосферу потребовалось усилить силовой набор аэродинамического стабилизатора («юбки»).

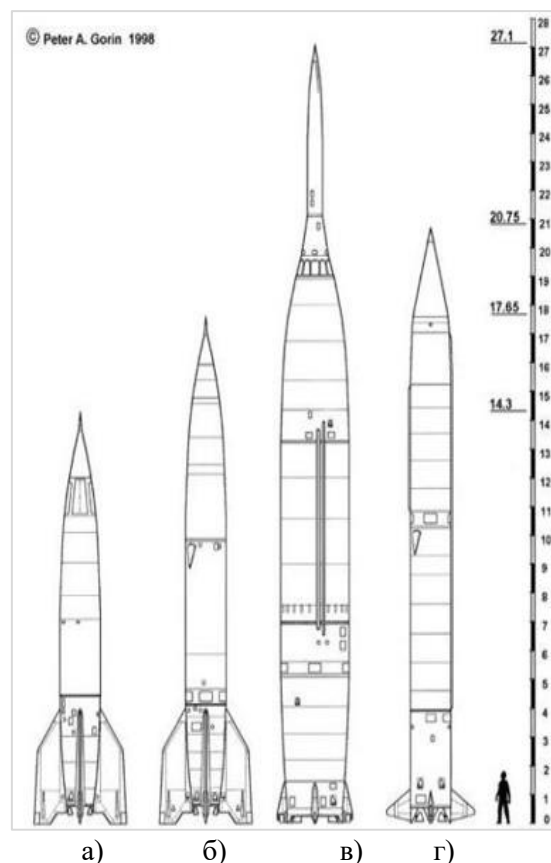


Рис. 1. Проектный облик ракет:
а) Р-1 (8А11), 1948 г.; б) Р-2 (8Ж38), 1949 г.;
в) Р-3 (8А67), проект 1949 г.; г) Р-5М (8К51), 1956 г.

Весьма драматическая ситуация сложилась с ракетой Р-3 (8А67), рассчитанной на дальность 3000 км, эскизный проект которой С. П. Королев защитил на НТС НИИ-88 в 1949 году (рис. 1 в) [7]. Последующий детальный анализ выявил невозможность осуществления проекта из-за критического отсутствия термостойких конструкционных материалов для ГЧ большого удлинения, способных работать при скоростях входа в атмосферу около 4 км/с. Следует принять во внимание, что и теоретическая база тепловых и теплопрочностных расчетов отсутствовала. Вычислительных машин, гиперзвуковых аэродинамических труб и стендов для тепловых и теплопрочностных испытаний не было. Характеристики и сроки ввода в строй

испытательного стенда в виде мощной электрической печи, предложенные ВНИИЭТО, главного конструктора не устраивали. В этих условиях многое приходилось делать интуитивно, полагаясь на доработку по результатам лётно-конструкторских испытаний. В рамках такого подхода планировалось в 1951 году начать испытание экспериментальной ракеты Р-3А с дальностью полета до 1000 км [4]. Можно гадать как бы сложилась судьба главного конструктора и его ракеты, но при поддержке Д.Ф. Устинова работы по проекту Р-3 в 1951 году удалось свернуть под предлогом необходимости создания ракеты Р-5 (8А62), как элемента будущей межконтинентальной баллистической ракеты пакетной схемы.

Ракета Р-5 была рассчитана на дальность полета 1200 км с максимальной высотой подъема 300 км. На активном участке полета ее скорость должна была достигать 3000 м/с. Быстрой реализации проекта способствовало использование проверенных на Р-1 и Р-2 технических решений: отделяемая ГЧ «обычной» конической формы; двигатель, работающий на компонентах «спирт-кислород», привод турбонасосного агрегата парогазом от разложения перекиси водорода, несущие баки из алюминий-магниевого сплава. Лётные испытания, начатые в 1953 году, практически сразу выявили проблемы с обеспечением теплового режима ГЧ, имевшей скорость у цели около 2200 м/с. Только после того как для тепловой защиты стального корпуса впервые начали применять теплоустойчивую минеральную обмазку толщиной 6 мм на основе карбида кремния ГЧ смогла достичь проектной дальности [4, 8]. Слабым местом этой системы оставался «металлургический» подход в организации тепловой защиты корпуса ГЧ. В условиях высоких температур, вибраций и колебаний трудно было обеспечить прочное скрепление керамических (минеральных) обмазок с металлическим корпусом, имевших сильное различие в коэффициентах линейного термического расширения (КЛТР). У стали КЛТР имеет уровень $12 \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$, а у минеральной обмазки – около $5 \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$.

В связи с планами установки на Р-5 ядерного боевого заряда заметно выросли требования к обеспечению теплового режима ГЧ [8, 9]. У модернизированной ракеты Р-5М (8К51) длина ГЧ была уменьшена с 5,25 м до 3,10 м и в 2 раза (до 1100 м/с) была снижена скорость ее подхода к цели (Рис. 1 г)). В свете вышесказанного следует отметить, как выдающееся достижение, решение советских материаловедов, выпускников МВТУ им. Н. Э. Баумана В. Н. Иорданского и Г. Г. Конради (НИИ-88), а также их

коллеги А. А. Северова (ОКБ-1) применить для защиты стального корпуса ГЧ экспериментальной ракеты М5РД, созданной на основе ракеты Р-5М, аблирующее (жертвенное) теплозащитное покрытие из асбoplastика – полимерного композиционного материала (КМ). Успешные лётно-конструкторские испытания ракеты М5РД с таким покрытием прошли в июле – сентябре 1956 года на ГЦП №1 в Капустинском Яру Астраханской области [4, 9]. Удивительно, но оба компонента КМ были известны – асбестовая ткань и отверждаемое бакелитовое связующее – спиртовой раствор фенолформальдегидной смолы. Такое простое, надежное и, по своему, изящное техническое решение оказалось весьма эффективным в весовом отношении по сравнению с известными теперь зарубежными системами аккумуляции теплоты того же назначения, которые в США были вначале применены на ракетах Thor, Atlas и в суборбитальных вариантах пилотируемого корабля Mercury [2, 3].

Немалые трудности возникли при обеспечении тепловой защиты ГЧ первой межконтинентальной ракеты Р-7 (8К71), работы над которой были начаты под руководством С. П. Королева в 1954 году [4, 9].

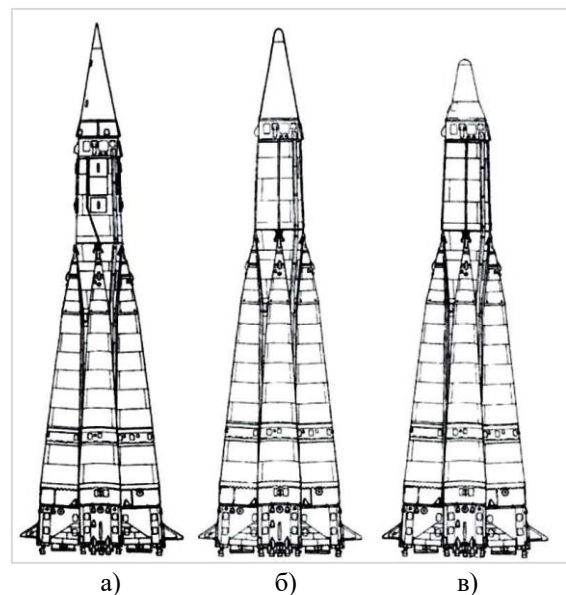


Рис. 2. Формы головных частей МБР Р-7 (8К71) и Р-7А (8К74): а) – вариант 1957 г.; б) – вариант 1958 г.; в) – вариант 1959 г.

Эта ракета с дальностью полета 8000 км с ГЧ массой 5,5 т и термоядерным зарядом мощностью 5 Мт должна была лишить США неуязвимости. В первоначальном варианте ГЧ имела форму острого конуса с углом полураствора 11 град, высотой 7,2 м, включая наконечник высотой 1,653 м с диаметром основания 2,59 м (рис. 2 а). Тепловая защита корпуса ГЧ была из-

готовлена из стеклопластика на фенолформальдегидном связующем.

Понимая чрезвычайную важность вопросов тепловой защиты ГЧ, С. П. Королев организовал в ОКБ-1 специальный отдел во главе с И. С. Прудниковым. Пуски Р-7 на Камчатку 21 августа и 7 сентября 1957 года выявили разрушение ГЧ при входе в плотные слои атмосферы, которое начиналось с острого наконечника [8, 9]. Потребовался концептуальный пересмотр выбора формы и размеров ГЧ с учетом новой в то время теории затупленного тела (*blunt body theory*) Х. Дж. Аллена (H. J. Allen) и А. Дж. Эггерса, мл. (A. J. Eggers, Jr.) [10]. В результате Р-7, выведенная на испытания в январе 1958 года, имела ГЧ конической формы длиной 5,505 м со сферическим притуплением радиусом 0,3 м, диаметром основания 2,42 м (рис. 2 б)). При дальнейшей доработке в 1959-1961 г.г. с учетом требований заказчика дальность ракеты Р-7А (8К74) была увеличена вначале до 12000 км, а затем до 16000 км с уменьшением массы ГЧ вначале до 3 т и мощности 3 Мт, а затем до 2,4 т и мощности 1,65 Мт [11]. ГЧ высотой 3,07 м придали биконическую форму, сохранив прежний диаметр основания и радиус притупления (рис. 2 в).

Применение аблирующих полимерных КМ стало поистине магистральным технически решением не только для ракет, но и для тепловой защиты спускаемых аппаратов пилотируемых космических кораблей и атмосферных зондов автоматических межпланетных станций. Особенностью новых «тепловых барьеров», стала необходимость тепловой защиты конструкции при входе в атмосферу со второй космической скоростью и движении с гиперзвуковой скоростью в плотных и запыленных атмосферах [2, 12]. При создании многоразовых транспортных космических систем на первый план выдвинулась задача обеспечения стабильности формы, отсутствие необратимых изменений структурных, теплофизических, механических и оптических характеристик материалов тепловой защиты крупногабаритных конструкций. Были разработаны элементы из углерод-углеродных КМ, плиточная и гибкая многоразовая тепловая защита [12–15].

2. Отечественная научная школа тепловой защиты. Проблема тепловой защиты ЛА представляет собой обширное поле научной деятельности специалистов различного профиля: аэродинамиков, баллистиков, теплофизиков, механиков, материаловедов, технологов, метрологов и экономистов. В ходе решения проблемы сформировались сильные творческие

коллективы и новые научные школы (рис. 3–7). В настоящее время методы и средства анализа тепловых процессов с учетом гетерогенных химических реакций и оптимизации параметров тепловой защиты обстоятельно изложены в литературе [16–39].

В формировании отечественной научной школы тепловой защиты участвовали: НИИ-1-НИИТП-Центр Келдыша, НИИ-88-АО «ЦНИИмаш», ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского, ВИАМ, ИПМ им. А. Ю. Ишлинского РАН, ОИВТ РАН, ИТ СО РАН им. С.С. Кутателадзе, ИТПМ им. С. А. Христиановича СО РАН, МГТУ им. Н. Э. Баумана, МАИ, МГУ им. М. В. Ломоносова, МФТИ, МЭИ, БГТУ им. Д. Ф. Устинова (Военмех), КНИТУ КАИ им. А. Н. Туполева, Томский государственный университет, Томский политехнический университет, ЛПИ – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси.

Богатый опыт проектирования, производства и испытания различных вариантов тепловой защиты накоплен в ОКБ-1-ЦКБЭМ-НПО «Энергия»-ПАО «РКК «Энергия» им. С. П. Королева, ЦКБМ-АО «ВПК «НПО машиностроения», АО «ЦСКБ «Прогресс», АО «НПО им. С. А. Лавочкина», АО «НПО «Молния», АО «ОНПП «Технология» им. А. Г. Ромашина», АО «ЦНИИмаш», АО «Композит», ЛПИ им. М. М. Громова, ФАУ «ЦИАМ им. П. И. Баранова» и др.

В пионерных исследованиях задач гиперзвуковой аэродинамики и внешнего теплообмена велики заслуги В. С. Авдеевского, Н. А. Анфилова, В. Я. Борового, Э. Б. Василевского, Э. П. Волчкова, Б. А. Землянского, И. В. Егорова, А. А. Иванкова, В. Т. Калугина, В. Л. Ковалева, Н. Ф. Краснова, Ю. А. Кошмарова, А. И. Леонтьева, Ю. В. Липницкого, В. В. Лунева, В. Я. Нейланда, Г. И. Петрова, Ю. А. Пластинина, В. Ф. Рощина, Ю. А. Рыжова, С. Т. Суржикова, Г. А. Тирского, В. М. Фомина, Г. Г. Черного.

Значительный вклад в разработку теоретических и экспериментальных методов моделирования задач прогрева, разрушения и идентификации параметров внутреннего теплопереноса в материалах тепловой защиты внесли: В. Е. Абалтусов, О. М. Алифанов, Е. А. Артюхин, С. В. Белов, В. В. Горский, А. Н. Голованов, А. М. Гришин, Ю. В. Душин, В. И. Зинченко, Г. Н. Исаков, В. М. Костылев, Г. Я. Мамонтов, А. В. Ненарокомов, Н. В. Павлюкевич, В. А. Петров, Ю. В. Полежаев, В. М. Поляев, В. М. Репухов, А. В. Сухов, В. Л. Страхов, В. М. Юдин, А. С. Якимов.



Рис. 3. Разработчики тепловой защиты головных частей управляемых баллистических ракет дальнего действия и космических кораблей «Восток», «Восход» и «Союз» (слева направо):

Виктор Николаевич Иорданский (1900 – 1974),
Георгий Георгиевич Конради (1919 – 2005),
Анатолий Александрович Северов (1919 – 1995)

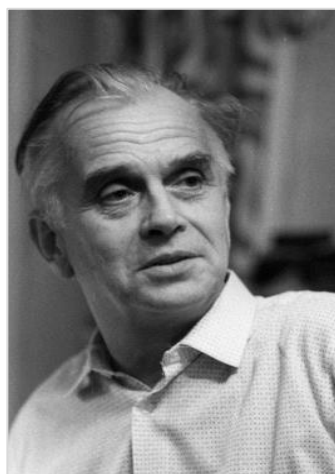


Рис. 4. Авторы основополагающих работ в области тепловой защиты (слева направо):

Георгий Иванович Петров (1912 – 1987),
Всеволод Сергеевич Авдудевский (1920 – 2003),
Николай Аполлонович Анфимов (1935 – 2019)



Рис. 5. Авторы основополагающих работ в области тепловой защиты (слева направо):

Юрий Васильевич Полежаев (1937 – 2018),
Валерий Владимирович Горский,
Сергей Тимофеевич Суржииков

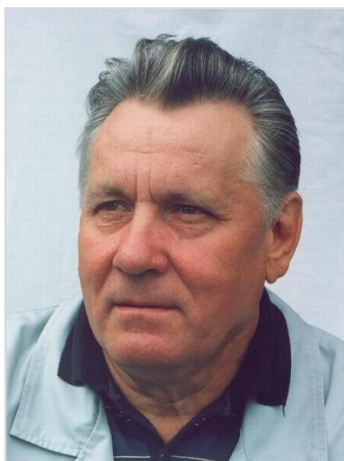


Рис. 6. Авторы основополагающих работ в области тепловой защиты (слева направо):

Петр Васильевич Никитин,
Иван Савельевич Прудников (1919 – 2005),
Владимир Васильевич Лунев



Рис. 7. Авторы основополагающих работ в области испытаний тепловой защиты (слева направо):

Геннадий Борисович Синярев (1915 – 1991),
Александр Николаевич Румынский (1935 – 2006),
Дмитрий Сергеевич Михатулин (1947 – 2009)

Пионерные технические и технологические решения в области тепловой защиты связаны с именами М. Я. Гофина, В. В. Грибкова, И. С. Елифановского, В. Н. Иорданского, Г. Г. Конради, И. С. Прудникова, А. Г. Решетина, А. А. Северова, С. С. Солнцева, А. Т. Туманова, В. С. Финченко.

Методы и средства испытаний тепловой защиты ЛА разработаны с активным участием А. Н. Баранова, В. Н. Елисеева, А. Н. Гордеева, Б. Е. Жесткова, А. Ф. Колесникова, Д. С. Михатулина, П. В. Никитина, А. Н. Румынского, Г. Б. Синярева, М. С. Третьяка, Г. А. Фролова, Ю. Д. Ходжаева, А. А. Шишкова, Ф. Б. Юревича, Д. А. Ягодникова, М. И. Якушина.

Заключение. Пионерные исследования и разработки отечественных ученых и специалистов легли в основу современных методов проектирования, производства и испытания систем тепловой защиты ЛА. По своим техническим характеристикам эти системы тепловой защиты не уступают зарубежным. Вместе с тем возможности дальнейшего улучшения этих характеристик далеко не исчерпаны. Для повышения весовой, функциональной эффективности и кратности использования средств тепловой защиты актуально углубление исследований комбинированных процессов теплопереноса, применение новых КМ.

Статья публикуется в соответствии с решением Оргкомитета Второго Всероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность» (Санкт-Петербург, 7 – 8 февраля 2023 года).

Библиографический список

1. Von Kármán T. Aerodynamic heating – the temperature barrier in aeronautics // Proceedings of the Symposium High Temperature – Tool for the Future (Berkeley, Calif., June 1956). P. 140 – 142.
2. Launius R. D., Jenkins D. R. Coming home: reentry and recovery from space. Washington, DC: NASA SP-593, 2011. 339 p.
3. Heppenheimer T. A. Facing the heat barrier: a history of hypersonics. Washington, DC: NASA SP-4232, 2007. 337 p.
4. Гудилин В. Е., Слабкий Л. И. Ракетно-космические системы (История. Развитие. Перспективы). М.: б/и, 1996.
5. История развития отечественного ракетостроения / Сост. М. А. Первов. М.: ЗАО «Издат. дом «Столичная энциклопедия», 2014. 920 с.
6. Гладкий В. У истоков, или как создавали первую отечественную ракету Р-2 // Авиация и космонавтика. 2003. № 9. С. 10 – 15.
7. Гладкий В. Ф. Загадка проекта ракеты Р-3 // Авиация и космонавтика. 2002. № 11. С. 13 – 16.
8. Прудников И. С. Решение «проблемы №1» // Авиация и космонавтика. 1994. № 1-2. С. 39 – 40.
9. Черток Б. Е. Ракеты и люди. Фили – Подлипки – Тюратам. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1999. 448 с.
10. Allen H. J. The aerodynamic heating of atmosphere entry vehicles – a review // Proc. Int. Symp. on Fundamental Phenomena in Hypersonic Flow (Buffalo, NY, June 25-26, 1964). Cornell University Press, 1966. P. 5 – 27.
11. Черток Б. Е. Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны. М.: Машиностроение, 1997. 536 с.
12. История развития отечественной пилотируемой космонавтики / Ред. О. Н. Остапенко, И. В. Бармин и др. М.: Столичная энциклопедия, 2015. 752 с.
13. Многоразовый орбитальный корабль «Буран» / Под ред. Ю. П. Семенова, В. Л. Лапыгина, Г. Е. Ложино-Лозинского, В. А. Тимченко. М.: Машиностроение, 1995. 448 с.
14. Авиационно-космические системы / Сб. статей под ред. Г. Е. Ложино-Лозинского и А. Г. Братухина. М.: Изд-во МАИ, 1997. 416 с.
15. Гофин М. Я. Жаростойкие и теплозащитные конструкции многоразовых космических аппаратов. М.: ЗАО «ТФ «МИР». 2003. 672 с.
16. Кутателадзе С. С., Леонтьев А. И. Тепломассообмен и трение в турбулентном пограничном слое. М.: Энергия, 1972. 344 с.
17. Лунев В. В. Гиперзвуковая аэродинамика. М.: Машиностроение, 1975. 328 с.
18. Суржиков С. Т. Расчетное исследование аэротермодинамики гиперзвукового обтекания затупленных тел на примере анализа экспериментальных данных. М.: Изд-во ИПМех РАН. 2011. 160 с.
19. Суржиков С. Т. Радиационная газовая динамика спускаемых космических аппаратов. Многотемпературные модели. М.: ИПМех РАН. 2013. 706 с.
20. Суржиков С. Т. Компьютерная аэрофизика спускаемых космических аппаратов. Двухмерные модели. М.: Физматлит, 2018. 543 с.
21. Конвективный теплообмен летательных аппаратов / Б. А. Землянский, В. В. Лунев, В. И. Власов и др.; под ред. Б. А. Землянского. М.: ООО «Физматлит», 2013. 376 с.
22. Аэродинамика: учебник для вузов / А. Г. Голубев, А. С. Епихин, В. Т. Калугин и др. / Под ред. В. Т. Калугина. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. 607 с.
23. Ковалев В. Л. Гетерогенные каталитические процессы в аэротермодинамике. М.: Физматлит, 2002. 224 с.
24. Гиперзвуковая аэродинамика и тепломассообмен спускаемых космических аппаратов и планетных зондов / Г. А. Тирский, В. И. Сахаров, В. Л. Ковалев и др.; под ред. Г. А. Тирского. М.: Физматлит, 2011. 544 с.
25. Душин Ю. А. Работа теплозащитных материалов в горячих газовых потоках. Л.: Химия, 1968. 224 с.
26. Полежаев Ю. В., Юревич Ф. Б. Тепловая защита. М.: Энергия. 1976. 392 с.
27. Панкратов Б. М., Полежаев Ю. В., Рудько А. С. Взаимодействие материалов с газовыми потоками. М.: Машиностроение, 1976. 224 с.
28. Полежаев Ю. В., Фролов Г. А. Тепловое разрушение материалов / Под ред. В. В. Скорохода. Киев: Изд-во ИПМ НАНУ, 2005. 288 с.
29. Полежаев Ю. В. Методы и средства газодинамических испытаний летательных аппаратов: Учебное пособие. М.: МАИ, 1983. 90 с.
30. Никитин П. В. Тепловая защита. М.: Изд-во МАИ, 2006. 512 с.
31. Горский В. В. Теоретические основы расчета абляционной тепловой защиты М.: Научный мир, 2015. 688 с.
32. Основы идентификации и проектирования тепловых процессов и систем / О. М. Алифанов, П. Н. Вабищевич, В. В. Михайлов и др. М.: Логос, 2001. 400 с.
33. Алифанов О. М., Артюхин Е. А., Ненарокомов А. В. Обратные задачи в исследовании сложного теплообмена. М.: Янус-К, 2009. 300 с.
34. Резник С. В., Просунцов П. В. Математическое моделирование комбинированного теплообмена в пористых материалах тепловой защиты многоразовых космических аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. 82 с.
35. Резник С. В., Просунцов П. В. Определение характеристик теплопереноса материалов тепловой защиты многоразовых космических аппаратов по результатам тепловых испытаний. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. 902 с.
36. Резник С. В., Просунцов П. В. Планирование температурных измерений для определения характе-

ристик теплопереноса материалов тепловой защиты многоразовых космических аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. 42 с.

37. Системы обеспечения тепловых режимов автоматических межпланетных станций / В. С. Финченко, Е. Ю. Котляров, А. А. Иванов; под ред. В. В. Ефанова, В. С. Финченко. Химки, Моск. обл.: АО «НПО Лавочкина», 2018. 399 с.

38. Мелешко А. И., Половников С. П. Углерод, углеродные волокна, углеродные композиты. М.: Сайнс-пресс, 2007. 192 с.

39. Материалы и покрытия в экстремальных условиях. Взгляд в будущее. В 3-х томах. / Т. 1 и Т. 2 Под ред. С. В. Резника – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.

Дата поступления: 25.04.2023
Решение о публикации: 10.05.2023

О ВЛИЯНИИ ДВУХ КЛЮЧЕВЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ НА ГРАФИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ ИНЖЕНЕРОВ

Д. Е. Тихонов-Бугров
канд. техн. наук, доцент
mail:
tbde@mail.ru

С. Н. Абросимов
канд. техн. наук, доцент
e-mail:
abrosimov_sn@voenmeh.ru

О. К. Глазунов
канд. философ. наук
e-mail:
glazunov_ko@voenmeh.ru

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

В статье анализируется влияние Болонского соглашения и преобразований факультетов в институты на высшее образование в целом и организационные и научно-методические особенности преподавания графических дисциплин в 10 ведущих вузах Санкт-Петербурга. Отмечается историческое значение данных преобразований и их место в историческом процессе развития отечественной высшей школы. Показана отрицательная роль бакалавриата и неоднозначное влияние структурных преобразований на графическую подготовку. Отмечена необходимость сохранения инженерной геометрии в учебном процессе. Даны краткие сведения о некоторых геометрах, внесших большой вклад в развитие концепции геометро-графической подготовки в упомянутых вузах.

Ключевые слова: историческое событие, Болонское соглашение, бакалавриат, начертательная геометрия, инженерная графика, инженерная геометрия, институт, факультет, наставничество.

Для цитирования: Тихонов-Бугров Д. Е., Абросимов С. Н., Глазунов К. О. О влиянии двух ключевых исторических преобразований в отечественном высшем образовании на графическую подготовку инженеров // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 39 – 45.

ON THE IMPACT OF TWO KEY HISTORICAL TRANSFORMATIONS IN RUSSIAN HIGHER EDUCATION ON THE GRAPHIC TRAINING OF ENGINEERS

D. E. Tikhonov-Bugrov, S. N. Abrosimov, K. O. Glazunov

Abstract: The article analyzes the impact of the Bologna Agreement and the transformation of faculties into institutes on higher education in general and organizational, scientific and methodological features of teaching graphic disciplines in 10 leading universities of St. Petersburg. The historical significance of these transformations and their place in the historical process of development of the national higher school is noted. The negative role of the bachelor's degree and the ambiguous influence of structural transformations on graphic training are shown. The necessity of preserving engineering geometry in the educational process is noted. Brief information is given about some geometers who have made a great contribution to the development of the concept of geometric and graphic training in these universities.

Keywords: historical event, Bologna Agreement, Bachelor's degree, descriptive geometry, engineering graphics, engineering geometry, institute, faculty, mentoring.

For citation: Tikhonov-Bugrov D. E., Abrosimov S. N., Glazunov K. O. On the impact of two key historical transformations in Russian higher education on the graphic training of engineers // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 39 – 45.

Историческое событие есть действие, совершаемое индивидуальным или групповым актантом, изменяющее существующие условия и создающее относительно самостоятельностью в системе событий целостностью и значительностью для хода истории процесса.

А. М. Еременко

История как событийность. Т.1
Луганск: РИО ЛАВД, 2005. 544 с.

Уверены, что подписание Болонского соглашения и последующие за этим преобразования, структурные изменения в вузах являются знаковыми историческими событиями в истории отечественной высшей школы, а их последствия нуждаются в анализе и исследованиях.

Высшее образование в нашей стране permanently реформируется с оглядкой на «забугорье». Наш многолетний опыт преподавания инженерной графики, тесное сотрудничество с профессиональным сообществом Санкт-Петербурга в рамках Дома Ученых имени Горького, многолетнее активное участие в знаменитом Пермском форуме кафедр, обеспечивающих графическую подготовку, дает основание оценить ситуацию, в которой оказался комплекс дисциплин, определяющих графическую подготовку современного инженера. В данный комплекс входят: начертательная геометрия, инженерная графика, инженерная и компьютерная графика, компьютерная графика. Изучаемые на младших курсах, данные дисциплины закладывают базис инженерной подготовки. Можно с уверенностью утверждать, что учебный процесс в данном случае является своего рода индикатором способности к творческой инженерной деятельности.

Наложенные на Россию санкции поспособствовали (хотя бы декларативно) выходу из Болонского соглашения. Однако, можно утверждать, что на практике данный процесс будет длительным с попытками сохранения многих элементов чужеродного российской классической инженерной школе учебного процесса. Порукой тому является набор в технические вузы, показывающий минимальное сокращение приема на бакалавриат и столь же небольшое увеличение приема на специалитет, довольно многочисленные попытки представить обществу, что бакалавриат вполне устраивает работодателей.

О проблемах, внесенных Болонским соглашением, мы писали неоднократно, в частности [1, 2]. Можно с уверенностью заявлять, что рвение, с которым чиновники бросились выполнять

условия соглашения, привело к историческим «катаклизмам» в образовании. Пришлось решать задачу: что делать с недоученными инженерами – бакалаврами? Пришлось в профессиональные стандарты вносить замечания о том, что такие специалисты допускаются к самостоятельной творческой деятельности только через три года профессиональной работы.

Кажется, что до сих пор не все поняли, что вносит в образование компетентностный подход. А именно: ставит с ног на голову концепцию построения высшего образования. Теперь не научный анализ стоит во главе определения содержания образования, а пожелания работодателей. Прощай фундаментальная подготовка, которой когда то славилось отечественное образование! Болонское соотношение внесло свою лепту и в ухудшение графической подготовки. Повальная бакалавризация привела к сокращению учебных часов, упрощению программ обучения, уменьшению доли заданий творческого характера.

Мы исследуем также влияние на графическую подготовку следующих, несомненно, исторических явлений, имеющих те же «забугорные» корни: преобразование факультетов в институты, присоединение кафедр графики к другим с потерей самостоятельности, нагрузки, элементной базы.

Апологеты данных преобразований [3, 4] уверяют нас в следующих их достоинствах. Позволим себе параллельный комментарий (выделено курсивом).

➤ Институты способствуют укреплению междисциплинарности образовательного процесса. Институты объединяют несколько направлений подготовки студентов, что способствует более широкому кругозору и позволяет получить более разностороннее образование. *Междисциплинарность – возможно. Однако никто не мешал осуществлять ее и во взаимодействии кафедр разных факультетов. Нужна заинтересованность и добрая воля. Обучение проходит по одному направлению, а не по нескольким одновременно.*

➤ Институты также дают возможность университетам более гибко реагировать на изменение рынка труда и в то же время не уменьшать качества образовательного процесса для студентов. *Реакцию на рынки труда осуществляет руководство. Эффективность определяется его профессионализмом независимо от того факультет это или институт. Кроме этого, заметим, что ориентация обучения исключительно на рынок, работодателя и компетенции не способствуют фундаментальной подготовке специалистов, о которой*

начинают вспоминать. С неким опозданием, к сожалению [5].

➤ Преобразование факультетов в институты приводит к децентрализации управления в университете. Эта модель управления позволяет институтам иметь большую автономию и базироваться на конкретных потребностях и целях института. *Зачастую автономия входит в противоречие с целями института, так как их видит руководство вуза. В свое время процесс образования институтов был связан, по большому счету, с финансами.*

➤ Переход к институтской модели также способствует более эффективному расходованию ресурсов, так как каждый институт имеет свой бюджет и может использовать его оптимально. Кроме того, лучшая координация между отделами и учебными программами в рамках института приводит к более качественному образованию для студентов. *Количество всевозможных отделов по сравнению с классическим вариантом экономии ресурсов абсолютно не способствует.*

➤ В институтах также создаются условия для повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников. Это способствует обновлению знаний и методик преподавания, что в свою очередь повышает качество обучения студентов. *Нет никакой разницы в условиях повышения квалификации. Данный процесс имеет смысл при его организации, как минимум, в рамках всего вуза. Заметим, что перечень тематики повышения квалификации преподавателей в настоящее время носит типовой характер, и определяется, в значительной степени, требованиями министерства к особенностям функционирования вуза в настоящих условиях, а не чисто профессиональными вопросами.*

➤ Преобразование факультетов в институты может повысить мобильность студентов за счет расширения выбора дисциплин и направлений обучения. Если раньше студенты могли выбрать только среди предложенных факультетом специальностей, то теперь они смогут более свободно выбирать свои учебные пути. *Абсолютно нет никакой разницы. Выбор раньше осуществлялся среди предложений всего вуза.*

➤ Также институты могут предложить различные возможности для прохождения практики, в том числе и за границей. Это поможет студентам получить необходимый опыт работы в различных сферах, узнать новые методы и технологии и повысить свою конкурентоспособность на рынке труда. *Все это может и факультет.*

➤ Преобразование факультетов в институты может привести к значительному снижению издержек на управление университетом. Вместо того чтобы иметь управленческие структуры на каждом факультете, университет может иметь единую структуру управления для всех институтов. Это может сократить расходы на администрацию и управление персоналом, поскольку будет меньше необходимости в отдельных управленческих командах для каждого факультета. *Тот, кто хорошо представляет функции современного эффективного деканата: от статистики до воспитания и преподавания не поверит в эффективность некоей малой структуры, обеспечивающей институт с несколькими тысячами студентов.*

➤ Другой преимущественной чертой преобразования факультетов в институты является возможность управления ресурсами более эффективно. Вместо того чтобы иметь несколько отделов, каждый из которых занимается некоторыми специфическими задачами, университет может сосредоточиться на целостном управлении ресурсами через всю организацию. Это поможет университету использовать свои ресурсы более эффективно и повысить качество. *А как же автономия? Институты создаются, в частности, по финансовым причинам. А тут управлять ресурсами предлагают централизованно.*

Даже ярые сторонники данных преобразований признают и следующие недостатки:

1. Изменение организационной структуры университета может привести к необходимости ресурсного перераспределения, что может сказаться на количестве и/или качестве преподавания. Кроме того, у студентов может появиться дополнительное количество предметов и обязательных дисциплин, что может затруднить подготовку и может отрицательно сказаться на успеваемости.

2. Модель институтов нередко приводит к конфликтам между различными институтами и отделами, особенно при рассмотрении распределения бюджета в университете. Конфликты могут возникать в случае несогласованности между различными департаментами по поводу критериев распределения бюджета.

3. Кроме того, существуют опасения, что децентрализация управления может привести к снижению качества образования в университетах, так как каждый институт может разработать свою специфическую методологию обучения и не всегда соблюдать федеральные требования к образованию.

Мы проанализировали ситуацию с отмеченными преобразованиями в 10 ведущих технических вузах Санкт-Петербурга и попытались оценить: как данные преобразования повлияли на качество графической подготовки и функционал преподавателей.

Несколько неожиданные для нас результаты сведены в таблицу 1, которая показывает наличие институтов, факультетов, кафедр, а также преподавание таких дисциплин, как: начертательная геометрия (НГ); инженерная графика (ИГ); компьютерная графика (КГ).

Таблица 1

№	ВУЗ	Институты	Факультеты	Кафедры	НГ	ИГ	КГ
1	Горный ун-т	нет	есть	есть	да	да	да
2	БГТУ «Военмех»	нет	есть	есть	да	да	да
3	ЛЭТИ	есть	есть	нет	нет	да	да
4	ИТМО	есть	есть	нет	нет	да	да
5	ГУАП	есть	нет	есть	нет	да	да
6	Ун-т Промтехдизайна	есть	нет	есть	да	да	да
7	Технологический ун-т	нет	есть	есть	да	да	да
8	ПГУПС	нет	есть	есть	да	да	да
9	ГАСУ	нет	есть	есть	да	да	да
10	Политехнический ун-т	есть	нет	нет	да	да	да

Даже беглый взгляд на таблицу позволяет утверждать, что процесс организации институтов, который зародился лет 10 назад, не привел к единому классическому подходу к данному преобразованию, образцом которого является Политехнический университет. Во многих вузах наряду с институтами существуют факультеты (даже мега факультеты) и кафедры, что совсем не упрощает процесс управления вузом.

Очень актуальным остается вопрос о существовании автономной кафедры, преподающей графические дисциплины. Очевидно, что кафедра должна иметь теоретический базис. В данном случае – начертательную геометрию. В ряде публикаций [6,7] многократно поднимался вопрос о существовании кафедры в условиях «гонения» на начертательную геометрию. На наш взгляд, именно потеря полноценной дисциплины начертательная геометрия, привел к присоединению кафедр графики к кафедрам общепромышленной подготовки. Масштабная атака на начертательную геометрию и инженерную графику со стороны «айтишников» усилилась в связи с появлением информации о возвращении черчения в программу средней школы. Аргументы прежние: геометрические задачи оперативнее и точнее решаются на компьютере; он же является достаточным инструментом для построения моделей и чертежей. Освоил технику работы с графическим пакетом и проектирует без знания ЕСКД, теории параметризации, особенностей формирования технической документации.

В некоторых вузах, где хотя бы частично сохранился классический подход к графической подготовке, многие «департаменты» берут на себя графическую подготовку, осуществляя ее так, как они ее видят. Так, в СПбПУ при численности студентов очной формы обучения порядка 17000 человек, заказана классическая подготовка по инженерной графике только для 1000 студентов. Это при том, что из 11 институтов семь заняты подготовкой по техническим направлениям и специальностям. В ИТМО – «Компьютерная и инженерная графика» (и наоборот: «Инженерная и компьютерная графика») преподается на двух факультетах, в оригинальной постановке, без начертательной геометрии и привлечения специалистов в области инженерной геометрии.

Далеко не все подразделения, занимающиеся классической графической подготовкой, смогли осуществить выдавливание информационных кафедр из этой области т.к. они не являются специалистами в геометрии и графике. Проблема ввода 3D геометрических данных в память ЭВМ приводит к необходимости изучения методов и средств начертательной геометрии, как инструмента ввода данных, в том числе и средствами систем компьютерной геометрии и графики, т.е. к задаче преобразования данных 2D→3D [8].

Следующая таблица 2 показывает наличие (или отсутствие) специальных кафедр, преподающих графические дисциплины в упомянутых выше вузах.

Важнейшим критерием качества подготовки в вузе считается научный потенциал преподавателей. Количество преподавателей с уче-

ной степенью занятых в графической подготовке приведено в таблице 3.

Таблица 2

№	Вуз	Наличие кафедры графики	Примечание
1	Горный ун-т	Имеется	
2	БГТУ «Военмех»	Имеется	
3	ЛЭТИ	Нет	Кафедра называется «Прикладная механика и инженерная графика»
4	ИТМО	Нет	Элементы графики даются в рамках двух факультетов в оригинальной постановке
5	ГУАП	Нет	Подготовка ведется в составе кафедры прикладной математики
6	Ун-т Промтехдизайна	Имеется	
7	Технологический ун-т	Нет	Подготовка ведется в составе кафедры инженерного проектирования.
8	ПГУПС	Имеется	
9	ГАСУ	Имеется	
10	Политехнический ун-т	Нет	Подготовка части контингента ведется в составе института «Высшая школа дизайна и архитектуры».

Таблица 3

№	Вуз	Процент преподавателей с ученой степенью
1	Горный ун-т	100%
2	БГТУ «Военмех»	80%
3	ЛЭТИ	20%
4	ИТМО	50%
5	ГУАП	50%
6	Ун-т Промтехдизайна	70%
7	Технологический ун-т	55%
8	ПГУПС	70%
9	ГАСУ	50%
10	Политехнический ун-т	50%

Очевидно, что только 4 вуза удовлетворяют критерию квалификации преподавательского состава. В этих вузах преподавательский состав представляет собой коллектив специалистов в области проектирования и конструирования изделий, соответствующих направлению подготовки специалистов. Занятия ведутся на профильной элементной базе.

У остальных учебный процесс построен на классической универсальной основе и ученые степени преподавателей далеко не всегда соответствуют профилю подготовки. Самым большим недостатком всех без исключения кафедр является полное отсутствие специалистов в области инженерной геометрии.

Приблизительно до семидесятых годов прошлого столетия на большинстве кафедр графики работали высококлассные специалисты в области инженерной геометрии. Достаточно назвать: выдающегося математика и философа К. И. Валькова; братьев Дешевых; А. П. Тихоновича; Б. Ф. Тарасова; П. В. Филиппова; Б. Л. Пошехонова; В. А. Волошинова.

Кирилл Иванович Вальков создал научную школу и кафедру геометрического моделирования в Ленинградском инженерно-строительном институте. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 0.01.01 «Линейные преобразования многомерного пространства как

средство геометрического моделирования в науке и технике» (Л.: ЛИСИ, 1964) подвела итог его научных исследований и позволила дальше плодотворно использовать методы геометрического моделирования. При кафедре постоянно работали курсы повышения квалификации и аспирантура.

Под руководством К. И. Валькова были подготовлены многочисленные диссертации, постоянно работал городской научно-методический семинар, функционировал ученый совет по защите докторских и кандидатских диссертаций, ежегодно проходили всесоюзные научные конференции. По его инициативе и под его руководством постоянно издавались сборники докладов научных конференций ЛИСИ, межвузовские сборники научных трудов «Вопросы вычислительной математики и геометрического моделирования», а также «Вопросы геометрического моделирования».

Павел Владимирович Филиппов специалист в области построения изображений линейных и нелинейных образов многомерного пространства. В течение многих лет возглавлял секцию Дома Ученых им. Горького «Начертательная геометрия». Активно участвовал в формировании программ подготовки специалистов.

Борис Федорович Тарасов более 20 лет возглавлял кафедру начертательной геометрии и графики ПГУПС, руководил семинаром Дома Ученых, представлял северо-запад в методической комиссии министерства образования. Выдающийся специалист в области истории науки и техники, носитель исторических традиций «путейского института».

Вячеслав Анатольевич Волошинов создал современную кафедру в Политехническом университете, развивал направление научных исследований, связанное с проблемами создания автоматизированных систем геометрического моделирования на основе методов и алгоритмов синтетической геометрии. Специалист в области геометрического моделирования. Разрабатывал теорию и методы конструктивного синтеза проекционных моделей и алгоритмов. Разработал и читал телевизионный курс лекций по начертательной геометрии и спецкурс для факультета повышения квалификации преподавателей «Основы моделирования многомерных пространств».

Борис Леонидович Пошихонов специалист в области геометрической оптики. Автор ряда трудов по графоаналитической геометрии применительно к оптическим задачам. Использовал свои разработки в учебном процессе.

Преподавал в Военмехе. Заведовал кафедрой в ИТМО.

В течение 27 лет кафедрой инженерной графики Военмеха заведовал **Дешевой Сергей Михайлович**. Он внес большой вклад в теорию и практику проекционного моделирования, опубликовав семнадцать научных работ по теоретической и прикладной графике.

А дальше – наблюдается процесс старения преподавательского корпуса с потерей высококлассных специалистов советской инженерной школы в области инженерной геометрии и активного внедрения специалистов проектантов и конструкторов. С одной стороны – совершенствуется учебный процесс за счет развития проектного и проблемного обучения, а с другой – нечем заменить геометров в связи с утратой соответствующих школ.

Новая тенденция – стремление к административному омолаживанию состава кафедр без учета специфики подразделений графического профиля. Возрастного ценза преподавателя юридически не существует. Однако, среди показателей деятельности вуза, представляемых в Минобрнауки, средний возраст фигурирует. Действительно, каждый пятый преподаватель вуза старше 65 лет. Преподаватели моложе 30 лет составляют 16% контингента. Гендерное соотношение женщины/мужчины 60/40. В графической подготовке гендерное соотношение составляет в среднем 70/30, а в ряде вузов и 80/20.

Очевидно, что омолаживание кадров – необходимый процесс. Но! Нельзя не учитывать специфику кафедр вообще и кафедр графики в частности. Большинство из них не является выпускающими, и имеют возможность искать кадровый резерв в активистах СНО и победителях профильных олимпиад. Далеко не всегда для таких студентов работа преподавателем является более привлекательной, чем работа в передовых проектных и исследовательских организациях. Еще один важный момент. Давно известны проблемы низкой базовой подготовки абитуриентов в области геометрии и графики. Ликвидация данной проблемы успешно решается там, где не забыли о важной составляющей отечественного образования – наставничестве [9]. И не секрет, что лучшие наставники – возрастные преподаватели, являющиеся носителями, в частности и культуры, теряющей свое место в условиях повальной гаджетизации.

Установление возрастного ценза преподавателей, например, привело к потере преподавателей с учеными степенями, изменению гендерного соотношения в сторону женского контингента (ГАСУ), созданию проблем допуска

к учебному процессу ведущих специалистов в области компьютерной графики, воздухопорных и надувных сооружений (БГТУ «Военмех»).

Подводя итоги, отметим, что рассмотренный двадцатилетний (Болонское соглашение подписано Россией в 2003 году) период истории существования российского высшего образования, определил, в частности, нынешнее состояние графической подготовки в вузах Санкт-Петербурга.

Выделим, таким образом:

- Отрицательное влияние на качество подготовки необходимости подстраиваться к усеченной аудиторной нагрузке в рамках, привнесенного Болонским соглашением, бакалавриата.

- Всевозможные формы структурных преобразований не принесли предполагаемых улучшений графической подготовки, а в ряде случаев, ее ухудшили. Преобразования в институты способствовало «растаскиванию» графической подготовки по подразделениям в соответствии с компетенциями, сформулированными работодателями. В данном случае не приходится говорить о фундаментальной подготовке, частью которой является инженерная графика.

- Низкий процент преподавателей с учеными степенями.

- В ряде случаев базовая подготовка и научный профиль преподавателей не соответствует направлению подготовки на кафедре.

- Ощущается острая нехватка специалистов в области инженерной геометрии и института повышения квалификации в этой сфере.

- Слабо развито наставничество.

- Введение возрастного ценза без учета специфики кафедры привело к потере специалистов высокого класса с авторитетом в профессиональном сообществе, изменила в большую сторону и так известный существующий гендерный перекос.

Библиографический список

1. Тихонов-Бугров Д. Е., Тозик В. Т. Инженерная графика в рамках Болонского процесса. Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе, традиции и инновации. 2016. Т. 1. С. 87 – 92.
2. Тихонов-Бугров Д. Е., Тозик В. Т. Выбранные места из переписки с властями. Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе, традиции и инновации. 2017. Т.1. С.67 – 75.
3. Монастырев П. В., Евдокимцев О. В. Концепция преобразования факультета в институт в рамках реструктуризации университета // Вестник ОН РААСН. Белгород: 2014. Вып. 13. С 157 – 165.
4. Энова Н. П. Проектирование процессов управления качеством образовательной услуги и научно-методической деятельности в учреждении ДПО // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2014. № 1(18). С. 27 – 40.
5. Абросимов С. Н., Тихонов-Бугров Д. Е. Графическая подготовка в вузах в свете трендов Д. В. Мантурова // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2017. Т. 2. С. 61 – 63.
6. Тихонов-Бугров Д. Е., Абросимов С. Н., Дюмин В. А. Профессиональное сообщество в борьбе за качество графической подготовки в вузах // В сб.: «Инновационные технологии и технические средства специального назначения». Труды IX ОНПК. СПб.: БГТУ «Военмех», 2017. С. 235 – 239.
7. Лепаров М. Н. Инженерная графика – ТО ВЕ, OR NOT TO ВЕ // Материалы 3 международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы качества графической подготовки». Пермь: 2012.
8. Мошкова Т. В., Ротков С. И., Тюрина В. А. Проблема синтеза модели 3D объекта по его проекционным изображениям. Аналитический обзор // Научная визуализация. 2018. Т. 10. № 1. С. 135 – 156.
9. Донских О. А., Логанова Л. Ю. Учитель и ученик: счастье человеческого общения // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 4. С. 60 – 71.

Дата поступления: 08.08.2023
Решение о публикации: 15.08.2023

ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ: ПРЕССА КАК ИСТОЧНИК НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

М. Н. Охочинский

канд. ист. наук, доцент

mail:

okhochinskii_mn@voenmeh.ru

О. В. Арипова

канд. техн. наук

e-mail:

aripova_ov@voenmeh.ru

Д. М. Охочинский

e-mail:

okhochinskii_dm@voenmeh.ru

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

В статье рассмотрены вопросы получения достоверной научно-технической информации о ракетно-космической технике путем анализа публикации средств массовой информации, в частности, газетных и журнальных источников. Показано, что на протяжении XX века пресса являлась вполне достоверным источником такой информации, а в ряде случаев позволяла адекватно оценивать текущее состояние исследований в области космонавтики.

Ключевые слова: ракетная техника, космонавтика, печатные средства массовой информации, пионеры космонавтики, К. Э. Циолковский, Ф. А. Цандер, Я. И. Перельман, Н. А. Рынин, конкурентный системный мониторинг.

Для цитирования: Охочинский М. Н., Арипова О. В., Охочинский Д. М. История ракетно-космической техники: пресса как источник научно-технической информации // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 46 – 50.

HISTORY OF ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY: THE PRESS AS A SOURCE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION

M. N. Okhochinsky, O. V. Aripova, D. M. Okhochinsky

Abstract: The article deals with the issues of obtaining reliable scientific and technical information about rocket and space technology by analyzing the publication of mass media, in particular, newspaper and magazine sources. It is shown that during the XX century the press was a completely reliable source of such information, and in some cases allowed to adequately assess the current state of research in the field of cosmonautics.

Keywords: rocket technology, cosmonautics, printed mass media, pioneers of cosmonautics, K. E. Tsiolkovsky, F. A. Zander, Ya. I. Perelman, N. A. Rynin, competitive system monitoring.

For citation: Okhochinsky M. N., Aripova O. V., Okhochinsky D. M. History of rocket and space technology: the press as a source of scientific and technical information // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 46 – 50.

Существует мнение, что содержание публикации средств массовой информации, посвященных различным техническим проблемам, не может являться предметом инженерно-технического анализа. Более того, многие утверждают, что такие публикации, увидевшие

свет и в советское время, и сегодня, в новой истории России, по сути своей являются развлекательными текстами или политической рекламой и не содержат какой-либо полезной информации. Между тем, множество примеров из истории ракетно-космической техники показывает,

как на протяжении прошлого столетия средства массовой информации, в частности, печатная пресса, в том числе отечественная, неоднократно становилась источником получения достоверной информации о ракетно-космической технике, в особенности – для человека, непосредственно не связанного с ее разработкой.

Сегодня хорошо известно, что именно «калужский мечтатель», Константин Эдуардович Циолковский первым в истории науки показал и научно обосновал принцип реактивного движения как основу для космических полетов. Впервые это положение было высказано им в неопубликованной статье «Свободное пространство» (написанная в 1883 году, она в полном объеме увидела свет лишь спустя 70 лет после ее создания, в 1954 году, уже после смерти ученого). К. Э. Циолковский первым предложил конструктивную схему реактивного летательного аппарата, предназначенного для полета в космическое пространство [1, с. 25 – 68]. Позднее Константин Эдуардович вывел формула зависимости скорости, которую может развить ракета, от конкретных свойств топлива (в частности, скорости истечения газов, образующихся при его сгорании) и его запаса на ее борту (1897). В 1934 году по решению технического совета Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ), эта формула, которая показывала возможность достижения скоростей, необходимых для космических полетов, получила имя Циолковского [2, с. 32.]. Анализируя формулу, Циолковский – опять первым в мире – обосновал необходимость применения для полетов в космос жидких ракетных топлив, сжигаемых при высоком давлении.

Естественно, что до публикации результатов этих исследований пионерские работы Циолковского просто не могли быть доступными для широких читательских масс. Доступными для интересующейся наукой и техникой публики эти идеи стали после публикации труда К. Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Первая часть большой статьи была опубликована в петербургском журнале «Научное обозрение» (май 1903 года), продолжение печаталось уже позднее в журнале «Вестник воздухоплавания» в 1911, 1912 и 1914 годах и в 1914 году в виде специально изданной брошюры-дополнения [3].

Но, несмотря на достаточно большие – для начала XX века – тиражи российских журналов, с этими публикациями К. Э. Циолковского мог ознакомиться сравнительно узкий по сегодняшним меркам круг заинтересованных лиц. При этом за рубежами Российской Империи работы эти практически не были известны. По

вполне понятным причинам в начале двадцатого века публикации в российских печатных СМИ имели сравнительно малую международную доступность, и это привело к тому, что пионерские работы Циолковского в области ракетной техники не были известны его зарубежным современникам. В свою очередь, это создало ситуацию, когда многие из пионеров ракетной техники самостоятельно открывали то, что уже было установлено и доказано Циолковским. Только в 1929 году, спустя более чем двадцать лет после публикации первой классической работы К. Э. Циолковского, в немецких авиационных и ракетных журналах появилась серия статей инженера А. Б. Шершевского, который впервые познакомил зарубежного читателя с работами русского ученого [4; 5, с. 17, 26, 121 – 122].

Именно тогда, к концу 1920-х годов прошлого века основным источником достоверной информации о ракетной технике становятся публичные лекции ученых, ведущих активные исследования в области создания реактивных летательных аппаратов, и обычно следовавшие за этими лекциями публикации в прессе.

Так, советский ученый и изобретатель Ф. А. Цандер в двадцатые годы занимался активной пропагандистской деятельностью, принимая участие и в публичных диспутах и читая лекции по межпланетным сообщениям в самых различных аудиториях. Среди его слушателей – курсанты Академии воздушного флота и работники Научно-технической комиссии ВСНХ, коллектив Московского «Госавиазавода № 4» и члены Московского общества любителей астрономии. Можно добавить, что материалы этих лекций стали составной частью книги «Проблемы полета с помощью реактивных аппаратов» (объемная рукопись была подготовлена еще в 1926 году, но увидела свет лишь в 1932 году, правда, в существенно отредактированном и сильно сокращенном виде) [6].

Большая часть из 2000 лекций по ракетной технике, которые за свою жизнь прочитал знаменитый отечественный популяризатор, создатель «занимательной науки» Я. И. Перельман, пришлось именно на двадцатые годы [7, с. 132 – 136]. И если его знаменитые «Межпланетные путешествия» в первом своем издании 1915 года представляли собой тоненькую брошюру, то десятое издание 1936 года – это уже солидный том с обширным библиографическим списком [8, с. 258 – 266].

Известный немецкий исследователь и пропагандист реактивного движения Макс Валье в своей автобиографии упоминает, что, начиная с 1924 года, он за пять лет прочитал более

1000 лекций об исследованиях в области ракетной техники [9, с.12 – 14]. Как результат этой деятельности появилась книга «Полет в мировое пространство», выдержавшей при жизни автора пять немецких изданий и затем переведенной на русский язык (два издания).

Публичные лекции, читавшиеся профессором Н. А. Рыниным в 1920-е годы в Ленинграде, в частности, в Ленинградском институте инженеров путей сообщений (ЛИИПС), привели в ракетную технику немало людей, позднее трудившихся над созданием первых баллистических ракет, ракет-носителей и искусственных спутников Земли. Своеобразным итогом пропагандистской деятельности Н. А. Рынина явилось издание его знаменитой энциклопедии «Межпланетные сообщения» в девяти выпусках [10], книги уникальной, ставшей, как отмечал академик В. П. Глушко, чрезвычайно полезной для людей новой специальности – ракетчиков [11, с. 25].

Становление профессиональной работы больших инженерных коллективов в области ракетно-космической техники, относящееся к началу тридцатых годов прошлого века, потребовало нового подхода к информационному обеспечению научных исследований. Необходимы были аналитические обзоры работ, проводившихся в разных странах, описания реальных конструкций. Примером такой аналитической деятельности могут служить так называемые «поздние работы» Н. А. Рынина в области межпланетных сообщений, к которым относятся четыре крупные публикации начала 1930-х годов. Можно вспомнить и его газетные статьи того времени, которые содержавшие вполне достоверную «ракетную» информацию (подробно см. [12]).

Отметим, что «поздние работы» Н. А. Рынина даже сегодня являются ценным источником самой разнообразной технической информации, по которой можно судить о том, каков в начале 1930-х годов был уровень развития ракетной техники за рубежом. Так, немецким ракетам класса «Мирак» в упомянутых публикациях посвящено немало страниц (см., например, [13]). Конструкция и схема функционирования описаны достаточно подробно, и отечественные ракетчики долгое время использовали именно эти публикации в качестве справочных материалов о немецких ракетах. В этом плане показательна ссылка на «*данные профессора Н. А. Рынина*», которую посчитал нужным дать С. П. Королев в своей первой книге «Ракетный полет в стратосфере» (1934) при описании конструкции ракеты «Мирак-1» [14, с. 85].

И, что особенно важно, важность и, как мы можем сегодня утверждать, достоверность данных, содержащихся в этих работах Рынина, не снижается из-за того, что в большинстве случаев источниками обычно являлись публикации в иностранной печатной прессе. Ведь отсутствие в тот период квалифицированных технических переводчиков и сформировавшихся аналитических отделов предприятий делало такую вроде бы общедоступную информацию практически неизвестной для молодых отечественных ракетчиков. Поэтому аналитические статьи-обзоры Н. А. Рынина в то время представляли недостающую информацию и профессионалам, и всем заинтересованным лицам.

Думается, даже этот краткий исторический обзор позволяет утверждать, что на протяжении первой половины XX века отечественная пресса – печатные средства массовой информации – была вполне достоверным, возможно, даже основным, источником информации о состоянии ракетостроения. Подчеркнем, что и в дальнейшем такой порядок дел сохранился, хотя с началом в 1957 году космической эры информация в советских СМИ стала более дозированной и, можно сказать, «приглаженной»: о неудачных экспериментах сообщалось только тогда, когда не упомянуть об этом было невозможно.

В работе [15, с. 140 – 141] показано, как в Советском Союзе сложилась традиция сообщать о космических достижениях только после того, как соответствующий полет или эксперимент успешно завершился. По изданию [16, с. 72 – 74] цитируется документ, направленный в ЦК КПСС в сентябре 1957 года, в котором впервые предлагаются эти своеобразные «правила».

Другую картину мы видим, когда рассматриваем отечественные публикации по зарубежной космонавтике. Здесь всегда присутствовал перечень аварийных ситуаций, катастроф, неудачных экспериментов, а также многословные пояснения, касающиеся «милитаристической направленности западной науки» вообще. Этого в избытке хватало в статьях, посвященных американским космическим программам (иные страны – участники космических исследований – в отечественной прессе того времени были обычно представлены, так сказать, в гомеопатических дозах). Подчеркнем, «правила игры» устанавливали не отечественные журналисты, поэтому их приходилось соблюдать вплоть до конца 1980-х годов.

С учетом этого дозирования и своеобразной «фильтрации» данных о зарубежной ракетной технике и космонавтике, публиковавшихся в отечественных изданиях, казалось бы, от нее

можно ожидать нулевой информационной составляющей. Однако это не так – на их основе отечественный читатель вполне мог составить объективное представление о целях, задачах и результатах реализации большинства американских космических программ. Более того, можно было достаточно точно оценить и основные технические характеристики американских ракет-носителей и космических кораблей.

Так, анализ более чем 350 отечественных публикаций в общедоступных средствах массовой информации, посвященных основным американским проектам в области пилотируемой космонавтики и появившихся в период с 1968-го по 1988 год, показал следующее. Данные, приведенные в этих публикациях, были содержательными, непротиворечивыми и вполне достаточными для того, чтобы составить технически грамотное представление об американских проектах «Аполлон», «Скайлэб», «Спейс Шаттл». Сравнением результатов инженерного анализа информации, полученной из прессы, с более поздними публикациями технического характера дает весьма хорошее совпадение. Правда, содержались все эти данные в текстах не напрямую, и для получения необходимого результата требовался тщательный сравнительный анализ (подробно см. [17]).

Еще раз подчеркнем, что анализ газетных и журнальных публикаций по космонавтике предоставляет большие возможности по оценке тактико-технических характеристик описываемых в них объектов ракетно-космической техники. При этом обычно используются методы информационного конкурентного системного мониторинга (КСМ, другой термин – «обратный инжиниринг»), понимаемого, как совокупность приемов исследования технических систем, направленных на получение информации об их физическом принципе действия, структуре и основных конструктивных особенностях [18].

В основу КСМ могут быть положены как непосредственное изучение образцов и их компонентов, так и анализ и обработка разнообразной технической информации, включая применение различных программных систем и средств [19]. Как правило, процесс изучения завершается копированием исследуемого образца с попыткой получить аналогичные или близкие технические характеристики. Методы КСМ обладают определенными достоинствами, поскольку позволяет на реальном объекте определить все параметры и восстановить заложенные в его основу принципы функционирования. Добавим, что в различных источниках такую целенаправленную информационно-

аналитическую деятельность иногда еще называют «конкурентной разведкой».

Путем анализа материалов, опубликованных в прессе, с применением методов информационного обратного инжиниринга были получены достоверные и подтвержденные более поздними публикациями характеристики различных объектов ракетно-космической техники, в частности, отечественной ракеты-носителя «Восток», американской баллистической ракеты «Ланс», американской перспективной (на момент появления публикаций) космической системы «РОТОН» (основные результаты этих исследований приведены в [20]).

Не менее показательно, что при подготовке монографического издания [21], посвященного Ленинградской – Санкт-Петербургской научно-конструкторской школе космического приборостроения, его авторы широко использовали не только научные публикации и воспоминания непосредственных участников этой школы, но и многочисленные материалы, представленные в средствах массовой информации. После выхода в свет указанной монографии обобщенные итоги этой поисковой работы были представлены в отдельных публикациях [22, 23].

В заключение стоит еще раз сказать, что материалы, появляющиеся в печатных средствах массовой информации, представляют собой не только источник сугубо исторических сведений – дат, событий, эмоциональных и психологических характеристик этих событий и их участников. Анализ газетных и журнальных материалов именно с технической точки зрения дает дополнительную информацию и об инженерной стороне дела, позволяя достаточно точно оценивать технические характеристики различных ракетно-космических систем и получать общее представление об их реальной структуре.

Статья публикуется в соответствии с решением Оргкомитета Второго Всероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность» (Санкт-Петербург, 7 – 8 февраля 2023 года).

Библиографический список

1. Циолковский К. Э. Свободное пространство // В кн.: Циолковский К. Э. Собрание сочинений. Т. 2. Реактивные летательные аппараты. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 453 с.
2. Улубеков А. Т. У истоков ракетно-космической техники СССР. М.: Знание, 1987. 64 с.
3. Циолковский К. Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами. Часть I-я //

Научное обозрение. 1903. № 5 (май), с. 45–75; Часть II // Вестник воздухоплавания. 1911. № 19, с. 16–21; № 20, с. 29–32; № 21–22, с. 31–37; 1912, № 2, с. 2–7; № 3, с. 15–16; № 5, с. 2–5; № 6–7, с. 6–9; № 9, с. 7–11; Дополнение к I и II части труда того же названия). Калуга: тип. С. А. Семенова, 1914. 16 с.

4. *Рынин Н. А.* Межпланетные сообщения. Вып. VIII. Теория космического полета. Л.: АН СССР, 1932. 368 с.

5. *Охочинский М. Н.* Николай Алексеевич Рынин. Его жизнь и работа в области межпланетных сообщений: монография. СПб.: Политехника Сервис, 2022. 216 с.

6. *Салахутдинов Г. М.* Фридрих Артурович Цандер. К 100-летию со дня рождения. М.: Знание, 1987. 64 с.

7. *Мишкевич Г. И.* Доктор занимательных наук. М.: Знание, 1986. 192 с.

8. *Перельман Я. И.* Межпланетные путешествия. 10-е изд. М.: – Л.: ОНТИ, 1935. 232 с.

9. *Валье Макс.* Полет в мировое пространство как техническая возможность. М.: – Л.: ОНТИ, 1936. 336 с.

10. *Рынин Н. А.* Межпланетные сообщения. Вып. I – IX. Л.: 1928 – 1932.

11. *Глушко В. П.* Развитие ракетостроения в СССР. Изд. 2-е, доп. М.: Машиностроение, 1981. 208 с.

12. *Охочинский М. Н.* О поздних работах Н. А. Рынина в области межпланетных сообщений // В сб. «ОНПК «Третьи Уткинские чтения». Материалы. Том 2. СПб.: БГТУ «Военмех», 2007. С. 93 – 97.

13. *Рынин Н. А.* Новости ракетного полета // Самолет. 1931. № 8. С. 16 – 21.

14. *Королев С. П.* Ракетный полет в стратосфере. М.: Гос. воен. изд-во, 1934. 108 с.

15. *Охочинский М. Н.* Советские научно-популярные издания и пресса как источник достоверной информации по ракетно-космической технике // Геополитика и безопасность. 2015. №4 (28). С. 140 – 144.

16. Советская космическая инициатива в государственных документах. 1946 – 1964 гг. / Под ред. Ю. М. Батурина. М.: РТ Софт, 2008. 416 с.

17. *Охочинский М. Н.* Американская пилотируемая космонавтика в зеркале советской прессы: монография. СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова, 2012. 118 с.

18. *Охочинский М. Н., Москвин С. В., Охочинский Д. М.* Конкурентный системный мониторинг и обратный инжиниринг // Инновации. 2009. № 6. С. 111 – 112.

19. *Арипова О. В., Бондарев Е. С., Кондратович Д. А.* Методы определения подлинности электронных изображений. Математические методы и варианты их применения // В сб.: «Инновационные технологии и технические средства специального назначения». Материалы XIV ОНПК. СПб.: БГТУ «Военмех», 2022. С. 66 – 71.

20. *Охочинский М. Н.* Методы информационно-аналитической работы в ракетно-космической промышленности: учебное пособие. СПб.: БГТУ «Военмех», 2017. 94 с.

21. *Сологуб П. С., Веселов А. В., Ипатов О. С., Керножицкий В. А., Кузнецов В. Г., Мишкевич А. В., Охочинский М. Н., Федосеев С. В.* Космические роботизированные комплексы. Ленинградская – Санкт-Петербургская научно-конструкторская школа. СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова, 2016. 200 с.

22. *Куприянов В. Н., Охочинский М. Н.* Луноход-1. Опыт составления библиографии // В сб.: «Труды секции истории космонавтики и ракетной техники». Вып. 5. / Под ред. В. Н. Куприянова, М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2020. С. 239 – 244.

23. Литература о Луноходе-1 (сост. В. Н. Куприянов и М. Н. Охочинский) // В сб.: «Труды секции истории космонавтики и ракетной техники». Вып. 5. / Под ред. В. Н. Куприянова, М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2020. С. 245 – 275.

Дата поступления: 14.06.2023
Решение о публикации: 22.06.2023

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

УДК 629.5 (091)

ФОРМИРОВАНИЕ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В ГОДЫ СЕВЕРНОЙ ВОЙНЫ

А. Н. Щерба

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

*Научно-исследовательский институт (военной истории)
Военной академии Генерального штаба ВС РФ*

В статье рассматриваются некоторые проблемы, связанные с созданием судостроительной промышленности Санкт-Петербурга в первой четверти XVIII века. Строительство сразу нескольких верфей в городе было обусловлено потребностями обороны и стало одним из условий его существования. Создание кораблестроительной промышленности происходило под особым покровительством и личным контролем царя Петра I, поэтому уже в первой четверти XVIII века судостроительная промышленность города стала крупнейшей отраслью военного производства. Благодаря этому, России удалось одержать победу в длительной и трудной Северной войне.

Ключевые слова: Санкт-Петербург, Адмиралтейская верфь, Галерный двор, Партикулярная верфь, Охтенская слобода, Канатный двор, военное судостроение, стапель, корабельный мастер.

Для цитирования: Щерба А. Н. Формирование судостроительной отрасли Санкт-Петербурга в годы Северной войны // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 51 – 57.

FORMATION OF THE SHIPBUILDING INDUSTRY OF ST. PETERSBURG DURING THE NORTHERN WAR

A. N. Shcherba

Abstract: *The article deals with some of the problems associated with the creation of the shipbuilding industry of St. Petersburg in the first quarter of the XVIII century. The construction of several shipyards in the city at once was due to the needs of defense and became one of the conditions of its existence. The shipbuilding industry was created under the special patronage and personal control of Tsar Peter I, therefore, already in the first quarter of the XVIII century, the shipbuilding industry of the city became the largest branch of military production. Thanks to this, Russia managed to win the long and difficult Northern War.*

Keywords: *St. Petersburg, Admiralty Shipyard, Galley Yard, Particular shipyard, Okhtenskaya sloboda, Rope yard, military shipbuilding, slipway, shipwright.*

For citation: Shcherba A. N. Formation of the shipbuilding industry of St. Petersburg during the Northern war // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 51 – 57.

Как известно, Петр I основывал новую столицу государства – Санкт-Петербург, как оплот военно-морской мощи России. Поэтому, вместе

со строительством первых жилых кварталов города началось возведение верфей, на которых предполагалось строить боевые корабли

для русского Балтийского флота. Уже в первые годы существования города, судостроение стало крупнейшей отраслью его военной промышленности.

Строить верфи в самом Санкт-Петербурге царь Петр был вынужден по причине того, что проводить суда, построенные на верфях Сяской и Лодейно-Польской, через бурное Ладожское озеро, было опасно. Петр I лично выбирал место для строительства первой верфи. В походном журнале бомбардирской роты Преображенского полка об основании Адмиралтейской верфи в устье Невы сказано: «Ноября в 5-й день, в неделю заложили Адмиралтейский дом» [1, с. 103].

Согласно первоначальному проекту строительства под Адмиралтейство был отведен участок земли, длиной в 120 и шириною в 61 сажень, на берегу Невы. Передний фас предназначался для различных мастерских; в боковом фесе, расположенном выше по течению Невы, предполагалось устроить сарай в 350 футов длиной для изготовления канатов и такелажа; в другом боковом фесе проектировались амбары, где должны были работать мастера мачтового, блокового, парусного производств. Наружные стены этих строений не имели проемов, а все окна и двери выходили внутрь адмиралтейского двора, причем в 15-ти футовом от них расстоянии проектировалась отрывка канала, по длинному фасу в 45, а по коротким в 25 футов шириною. Пространство внутри этого канала, длиной в 100 и шириною в 49 сажений, составляло собственно верфь, где надлежало устроить 13 эллингов для сооружения кораблей, три сарая для постройки более мелких судов и две кузницы [2, с. 158].

На плане верфи сохранилась следующая собственноручная резолюция царя Петра: «Сей верфь делать государственными работниками или подрядом, как лучше; и строить по сему: жилья делать мазанками прямыми без кирпича; кузницы обе каменные в $\frac{1}{2}$ кирпича; амбары и сараи делать основу из бруса и амбары доделывать мазанками, а сараи обить досками тако, как мельницы ветряные обиты, доска на доску и у каждой доски нижний край обдорожить и потом писать красною краскою. От реки обить паженными¹ сваями» [2, с. 158].

Сразу после появления в Санкт-Петербурге Адмиралтейской верфи царь Петр I лично участвовал в строительстве и спуске на воду первых кораблей зарождающегося русского Военно-морского флота. Об этом свидетель-

ствует датский посланник при русском дворе в 1709–1711 годы Ю. Юль², который, так описывал спуск на воду 50-пушечного корабля: «Царь, как главный корабельный мастер (должность, за которую он получает жалование), распоряжался всем, участвовал (вместе) с (другими) в работах и, где нужно было, рубил топором, коим владеет искуснее, нежели все прочие присутствовавшие (там) плотники» [3, с. 100].

Царь Петр не только строил и контролировал строительство кораблей, но и вникал во все тонкости кораблестроения. Он старался контролировать даже доставку досок на судостроительные верфи. По этому поводу он писал: «Доски сосновые на Ижорской мельнице, чтоб ни едина доска не осталась в зиму, но все чтоб сплавлены были к зиме сюда, и положены в особом месте, откуда раздавать на строенья флота и ластовых судов брав расписки у мастеров, как о дубовом лесу учинено, а что зимою напилят, чтоб весною согнать, а зимою отнюдь не возить» [4, с. 126].

Общее руководство работами было возложено на губернатора Санкт-Петербурга А. Д. Меншикова. Непосредственное руководство строительными работами осуществлял бывший Олонецкий комендант И. Я. Яковлев³. Для строительства верфи использовали «работных людей», присланных с Олонецкой верфи и различных уездов России. По царскому указу каждые 10–15 дворов выделяли на работы по одному человеку, остальные выделяли деньги на их содержание [5, с. 13].

Кроме «работных людей» с Олонецкой верфи, были присланы плотники из Ростова, подводчики Новгородского, Пошехонского, Белозерского и Каргопольского уездов [6, с. 20]. Подрядным способом работы производились патриаршими дворянами князьями Мещерскими, Романом и Борисом, один из которых находился при работах, а второй занимался заготовкой лесных материалов [2, с. 159].

Рабочие для строящихся верфей, заводов и фабрик Санкт-Петербурга набирались из самых разнообразных слоев населения: беглые крепостные, бродяги, нищие и даже преступники – все они по строгим указам изымались властями в местах постоянного проживания и отправля-

² Юль Юст (1664–1715) – датский вице-адмирал, посланник союзника России – короля Дании при русском дворе с 1709 по 1711 г.

³ Яковлев Иван Яковлевич (ок. 1650 – 1707) – один из первых организаторов судостроения в Санкт-Петербурге. Непосредственно руководил работами по строительству Адмиралтейской верфи.

¹ Паженная свая – от слова паз, что означает шпунтовая.

лись «в работу». Царь Петр терпеть не мог «гуляющих» людей, не пристроенных ни к какому делу, приказывал хватать их, не щадя даже иносческого чина, и отправлять на заводы и фабрики. Вольнонаемных рабочих было очень мало, потому что вообще вольных людей в России XVIII века было немного; вся масса сельского населения была несвободна: часть была в крепости у государства и не смела покидать тягло, частью владели помещики, городское же население было очень немногочисленно и, в значительной части, также оказывалось прикрепленным к тяглу, было ограничено в свободе передвижения и потому поступало на фабрики только своего города [7, с. 338 – 339].

Одновременно с закладкой Адмиралтейства был дан приказ рубить и перевозить лес, для стройки кораблей. К Марту 1705 года уже выставлено было для отвозки 3 тыс. 250 деревьев, а 400 рубщиков леса только начали свое дело. Для вывоза из леса нарубленных бревен, использовались земские подводы, по наряду подвозившие хлеб. Вывоз леса, учитывался им в льготном порядке [8, с. 46].

Благодаря кипучей деятельности всех строителей удалось преодолеть все препятствия. В конце сентября 1705 года И. Я. Яковлев докладывал князю А.Д. Меншикову, что все начатые постройки заканчиваются и что к 1 октября будет готова и крепость. Крепостной вал, бастионного типа, охватывал Адмиралтейство с трех сухопутных сторон. Перед валом был вырыт сухой ров и в нем были установлены палисады. «За опозданием времени» вал был обложен не дерном, как планировалось вначале, а фашинами. Всего бастионов было пять: три из них находились на середине и по концам длинного, южного фаса, а два остальные у самой реки, на обеих оконечностях коротких фасов. Посередине южного длинного фаса крепости были устроены ворота с воздымавшимся над ними шпилем, обитым жестью. К 7 ноября 1705 года на валах Адмиралтейской крепости уже стояло 100 пушек 12, 6 и 3-х фунтового калибра [8, с. 160 – 161].

Петр I лично контролировал ход судостроительных работ на Адмиралтейской верфи. Первый доклад о ходе строительства кораблей относится к 12 января 1705 года. Корабельный мастер Ф. М. Склаев⁴ сообщал царю, что заложенные в конце 1704 года суда «набраны», а

одно уже «начали снаружи досками огибать». На верфи стали строить небольшие военные суда – шнявы⁵, которые делали на 10 стапелях. В конце 1705 года шло строительство 24 ботов⁶, двух бомбардирских кораблей и двух прамов (плоскостонных плавучих батарей). Уже в апреле 1706 года на воду был спущен первый прам, а в октябре со стапеля была спущена шнява «Надежда», спуском которой лично руководил Петр I. Вдохновленный первыми успехами отечественного кораблестроения царь приказал заложить еще 10 таких же кораблей [5, с. 15].

Следует отметить, что ввиду особой важности и сложности военного судостроения, особым уважением пользовались корабельные мастера, которые, по приказу царя, могли производиться, наряду с боевыми офицерами флота, в чины равные бригадирскому рангу. Наиболее искусных плотников набирали с Охтенской слободы, пригородных селений и различных деревень всей России [9, с. 232].

Адмиралтейская верфь, с момента своего образования, была крупным предприятием: уже к 1 апреля 1706 года на ней работало 962 мастеровых семнадцати специальностей, а к 30 ноября – 1 тыс. 047 мастеровых. На верфи работало 27 иностранных мастеров и подмастерьев и несколько русских. Значительный объем вспомогательных работ – рубка, пила, доставка лесоматериалов, чистка, конопачение и другие работы выполняли крестьяне и посадские люди Белозерского, Каргопольского, Турчасовского и Пошехонского уездов – из 31 тыс. 400 дворов, приписанных к Адмиралтейской верфи указом Петра I. Кроме того, строительство парусно-гребных судов было организовано на небольшой верфи у Кронверка Петропавловской крепости. В конце 1706 года на этой верфи были заложены и в следующем году спущены на воду 10 скампавей [1, с. 105, 121].

В 1715 году была принята новая кораблестроительная программа. При сохранении того же количества линейных кораблей усиливалась огневая мощь флота за счет строительства кораблей, имеющих на вооружении большее количество пушек. Количество же кораблей 50-пушечного ранга сокращалось с двенадцати до восьми [1, с. 133].

Поэтому, росли размеры кораблей, строящихся на Адмиралтейской верфи. Так, 80-

⁴ Склаев Федосей Моисеевич (? – 1728) – выходец из потешных полков лучший, судостроитель петровского времени. Вместе с царем учился корабельному делу за границей, строил корабли в Воронеже, с осени 1705 г. работал на верфях Санкт-Петербурга.

⁵ Шнява – небольшое парусное двухмачтовое торговое или военное судно. Строились в XVII–XVIII вв. в Скандинавских странах и в России.

⁶ Бот – небольшое парусное или парусно-гребное судно водоизмещением до 150 тонн.

пушечный линейный корабль «Святой Андрей», спущенный на воду в 1721 году, имел водоизмещение свыше 2000 тонн, а экипаж состоял из 800 человек. В 1723 году был заложен первый 100-пушечный корабль «Петр Первый и Второй» [5, с. 33, 35]. При этом, качество кораблей было хорошим, что подтверждается свидетельствами иностранцев. Так, французский офицер Шарье рекомендовал приобрести русские корабли для Франции, а английский адмирал Норрис писал: «Русские корабли во всех отношениях равны наилучшим этого типа, какие имеются в нашей стране и при этом изящно закончены» [5, с. 24].

В первой четверти XVIII века начала работать Партикулярная верфь у церкви Пантелеймона на Фонтанке, где строили речные суда, небольшие вспомогательные морские гребные и парусные, а также делали всякого рода корабельные принадлежности и такелаж [10, с. 31]. Есть сведения, что Партикулярная верфь была построена в 1718 году [11, с. 326] и первоначально состояла из деревянных магазинов, пиловальни и сараев, где строили: буеры⁷, шлюпки, баржи, верейки⁸, шхерботы и др. [12, с. 26, 32 – 33].

В 1719 году царь приказал построить на Калинкином острове в устье Фонтанки каменные здания и сараи для постройки самых малых, но необходимых флоту судов – скамповей и полугалер. В интересах военного судостроения стали также работать многие подсобные предприятия – Смоляной двор, где хранилась смола и вываривался деготь, пильные мельницы на реке Ижоре, несколько кирпичных заводов, а также небольшой гонтовый⁹ завод на Охте и другие [5, с. 24].

Доходы Партикулярной верфи были довольно значительны и в 1725 году достигли 22 тыс. 290 рублей, а, собственно, за счет строительства судов в этот год было получено 5 тыс. 590 рублей. После смерти Петра I, на Партикулярной верфи, включая Охтенскую слободу, находилось готовых и строящихся: дамшхоутов – 22, буеров – 19, раторншхоутов – 8, рябитов – 9, вереек – 35, яхт – 6, торншхоутов – 2,

паромов – 11, шхерботов – 45 и др., а всего 166 судов [12, с. 26, 32 – 33].

Овладев истоком и устьем Невы, укрепив первый Шлиссельбургом, а второй Кроншлотом, Петр Великий уже не нуждался более в промежуточном между ними укрепленном пункте. Петр вспомнил, что на устье Охты существовало издавна не только оборонительное укрепление, но и особое торговое население. 21 февраля 1720 года последовал указ царя о построении в Санкт-Петербурге на берегу Невы 500 домов, в марте 1721 года было уже готово 216 домов. В следующем году было объявлено о наборе 350 плотников для поселения в этих домах. Новая Охтенская слобода была передана в подчинение Партикулярной верфи. Таким образом, на берегу Невы появилось поселение вольных плотников, которым было вменено в обязанность производить различные работы в интересах Адмиралтейства. Данное поселение, состоящее из 500 дворов, имело большое значение для развития кораблестроения в Санкт-Петербурге [12, с. 9 – 17].

Охтенская слобода получила свое название от впадающей рядом в Неву реки Охты и ее иногда называют – Большая Охтенская слобода. Некоторые семьи плотников поселились несколько выше старой шведской крепости Ниеншанц, которая стала отделять их от Большой охтенской слободы и это поселение, получило название Малая Охта. В короткий срок на реке Охте появилось крупное поселение, которое было специально создано в интересах Морского ведомства России [11, с. 211].

В указах Петра I встречается сравнение охтенских поселенцев с вольными рабочими. В действительности, обязательные работы в интересах Адмиралтейства отнимали у плотников свободу трудиться, где они хотят. Адмиралтейство постепенно расширяло свои полномочия в отношении охтенских плотников. Вместо определенных указами Петра Великим 150 человек стали брать для работы на верфи всех способных к работам бессменно и в течение всего года. Охтенских плотников привлекали к работам не только в интересах Адмиралтейства, но и в Кронштадте, Ораниенбауме, Петергофе и в других местах за десятки верст от их места жительства. При этом, заработная плата была ниже, чем у вольнонаемных работников [13, с. 449].

С целью развития частной инициативы в области кораблестроения, 5 июля 1723 года царь повелел: если Охтенские плотники пожелают строить суда для продажи, то дать им из средств Партикулярной верфи для покупки материалов казенных денег «рублев сот пять-

⁷ Буер – небольшое одномачтовое судно для плавания по озерам и для прибрежных сообщений. В начале буер использовался для перевозки буев и швартовочных бочек.

⁸ Верейка – узкая одно, двух или трехместная судовая лодка без мачт и паруса. В Петербурге при Петре I двух- и четырехвесельные верейки, применявшиеся для перевоза жителей города через Неву.

⁹ Гонт – колотые тонкие и короткие дощечки, которые употребляются для покрытия кровли.

шесть заимно с поруками, а возратить им, плотникам, оныя деньги в казну как построят суда и продадут». 20-го августа этого же года Петр I приказал: «В Охтенских слободах плотникам вереек в продажу и в подряд никаких не делать, а делать им шхерботы и протчие новоманерныя суда». Строительство такого рода лодок (вереек) было возложено исключительно на Партикулярную верфь. Современники отмечали, что плотники Охтенской слободы быстро стали искусными корабельными мастерами [12, с. 28 – 30].

В первой четверти XVIII века темпы судостроения постоянно росли и, скоро стало понятно, что площади Адмиралтейской верфи весьма ограничены и не позволяют расширять производство. Поэтому, уже с 1712 года мастерские по изготовлению шлюпок, корабельного рангоута, блоков и нагелей, также склады для хранения лесных материалов перенесли ближе к устью Невы; с июня сюда же перенесли строительство галер [5, с. 18 – 21].

Новую верфь называли «Галерным двором» и она была, фактически, отдельной судостроительной площадкой Адмиралтейской верфи. Таким образом, в Санкт-Петербурге, кроме Адмиралтейской верфи, специализировавшейся на строительстве крупных боевых кораблей и Партикулярной верфи, где строили мелкие суда, появилась Галерная верфь, так с ноября 1721 года стал называться Галерный двор, которая стала специализироваться на строительстве галер¹⁰ и полугалер¹¹. Они были наиболее эффективны для действия в узких береговых шхерах¹² Финляндии и Швеции, где базировался шведский флот и где парусные корабли не могли применяться эффективно [5, с. 23].

Гребной флот показал себя весьма эффективным в дальнейшей борьбе за господство в Балтийском море. В связи с этим, необходимо было расширять строительство галер. Практически сразу же здесь были заложены 50 скамповей (малых галер). Указ царя о строительстве 50 скамповей к кампании 1713 года успешно выполнялся. 20 сентября 1712 года Ф. М. Склад-

ев докладывал ему, что на Галерной верфи Санкт-Петербурга заложены 15 полугалер, а 8 ноября – что там уже набраны шпангоуты и огибаются досками 20 скамповей и на остальные 30 готовят кили и штевни. Все 50 строившихся на Галерной верфи скамповей спустили на воду в апреле-мае 1713 года [1, с. 148].

К кампании 1714 года было решено увеличить количество, показавших себя с наилучшей стороны в шхерных условиях, скамповей. В октябре 1713 года на Галерной верфи было заложено 30 скамповей, а 6 ноября еще 30. Петр I держал это строительство под постоянным личным контролем. 26 апреля 1714 года он лично руководил на Галерной верфи спуском на воду первых 11 скамповей. Таким образом, в 1711–1714 годы строительство скамповей постоянно нарастало: в 1711–1712 годы вступили в строй первые 13 скамповей; в 1713 году было построено уже 50 скамповей, а в следующем – около 60. Особое внимание их строительству полностью оправдало себя, в морских сражениях Северной войны и, в частности, в знаменитом Гангутском сражении 1714 года [1, с. 149].

Верфь быстро расширялась, к концу 1713 года на Галерном дворе Петербургского Адмиралтейства имелось уже, по крайней мере, 62 стапеля [5, с. 18, 21]. В 1719 году последовал именной указ Петра I о постройке на Галерном дворе каменной избы для вязания такелажа, столярной и резной мастерских, а также сараев, где делали мачты и весла. Строительство галер и другие работы на Галерном дворе производились каторжниками, так как строительство галер не требовало квалификации, как при строительстве кораблей [13, с. 148]. С этого времени старые деревянные строения мастерских начали постепенно заменяться каменными, были построены новые амбары, погреба и магазины. Петр I повелел довести ежегодную постройку галер до уровня, позволяющего перевозить не менее 2000 лошадей и 700 солдат [5, с. 18, 21].

Это позволило, в ходе Северной войны, создать на Балтийском море многочисленный гребной флот, предназначенный для совместных действий с сухопутными войсками в шхерных районах: всего было построено 439 гребных судов различных типов, большинство из которых скамповей [14, с. 21].

Один из современников писал о Галерной верфи в первое десятилетие ее существования: «А ниже по левую руку стоит большой амбар или магазин, в том месте ежегодно строится 20–30 галер. Число их теперь увеличилось до 300 и, оно постоянно поддерживается его цар-

¹⁰ Галера – боевой гребной корабль с одним рядом весел до 32–50 штук на борт, имела 2–3 мачты с косыми парусами в качестве вспомогательного движителя. Экипаж, включая воинов, мог составлять до 450 человек.

¹¹ Полугалера – галера малых размеров.

¹² Шхеры – совокупность островов и скал, образующих пояс вдоль скалистых берегов; небольшие скалистые острова у сильно изрезанных, расчлененных морских берегов северо-западного побережья Балтийского моря.

ским величием, по крайней мере, в военное время. Галеры различной величины: самые тяжелые несут 300 человек и 5 пушек, а наименьшие – 150 человек и 3 пушки, так что этот галерный флот способен, без помощи большого, доставить в нужное место армию в 60 тыс. человек и тысячу пушек. Причем, надо еще отметить, что царь по количеству всякого рода тяжелых орудий и малого огнестрельного оружия, если и не превосходит другие державы то, по крайней мере, ничуть им не уступает» [15, с. 110].

Галерная верфь стала занимать весь угол по левой стороне Невы от впадения в нее реки Мойки в конце Галерного двора и отделялось каналом. Здесь же располагались большие деревянные сараи, где хранился лес для строительства судов, а также располагался большой каменный провиантский магазин [9, с. 91]. В 1724 году именно на Галерном дворе в присутствии Петра I проводили испытания уникального «по-таенного» судна (подводной лодки) крестьянина Е. Никонова, но во время спуска повредили дно, и испытание не состоялось. После смерти Петра I начинание Никонова не было должным образом поддержано [16, с. 143].

Одновременно со строительством кораблей необходимо было решать вопросы, связанные с изготовлением корабельных артиллерийских орудий. Уже при основании Санкт-Петербурга Петр I приказал заготавливать железо и медь, которые свозились в Адмиралтейство, а затем поставлялось на Пушечно-Литейный двор и другие предприятия города. В 1718 году была составлена особая роспись сортам и количеству железа, которое должно храниться в Адмиралтействе в качестве неприкосновенного запаса. В соответствии с росписью, здесь хранилось четырехгранного (квадратного) железа 2300 пудов, восьмигранного – 48800, полосного – 34500, обручного – 75000 пудов. Всего – 160600 пудов [17, с. 146].

Вне Адмиралтейства находились Канатный двор, склады для леса, пеньки и льна, а еще дальше – мазанки, где жили мастеровые. В одном из помещений делали всевозможные корабельные снасти: котлы, ведра, бочки прочее корабельное имущество. Около 800 портных орудовали огромными иглами – шили паруса, которых необходимо было огромное количество. В специальном помещении готовили модели строящихся кораблей. Современник писал: «Ни одного корабля не станут строить, пока модель в этом зале не выйдет хорошо» [18, с. 525].

Помимо Канатного двора Адмиралтейству подчинялись мастерские по изготовлению мехов и инструментов, сушильни для просушки

досок, кирпичные заводы, снабжавшие кирпичом вновь возводимые здания, восковой завод, бумажные мельницы и даже пивоваренные заводы. Медики того времени считали, что пиво является противочинготным средством и поэтому, оно входило в обязательный рацион моряков. Это свидетельствует о том, что уже в первой четверти XVIII века начала формироваться судостроительная отрасль Санкт-Петербурга. Под постоянным контролем царя и других высших должностных лиц она начала формироваться вокруг Адмиралтейства, которое представляло собой крупный комбинат, где имелись производства различного профиля, работавшие в интересах Военно-морского флота России. В 1715 году здесь трудилось до 10 тыс. человек свыше 70 специальностей [18, с. 525 – 526].

Многие лучшие кораблестроители Европы работали на верфях Санкт-Петербурга. Британский посланник в России Д. Джефферис с сожалением писал в 1719 году на родину, что из работающих в России мастеров-англичан «...трое <...> признаются такими, что лучших и в Англии не найдется» [1, с. 413]. Вероятно, Д. Джефферис имел ввиду Р. Броуна, Р. Козенца и О. Ная. Из мастеров-голландцев следует выделить В. Геренса и его сына П. Геренса [1, с. 413].

В 1716 году на русскую службу был принят французский мастер-кораблестроитель М. Пангало, о котором современники писали, что «он из лучших мастеров королевских». В 1719–1721 годы М. Пангало построил в Санкт-Петербурге 66-пушечный корабль «Пантелеймон-Виктория», потом перестраивал «Леферм». Его учениками были известные впоследствии русские мастера Г. А. Окунев и И. С. Рамбург [1, с. 414 – 415].

Нельзя не сказать о том, что при Адмиралтействе работала Академия, которую возглавлял шаубенахт А. Нарышкин. В ее штате состоял профессор математики, учитель навигации, инструментальный мастер, подмастерья от артиллерии, навигации, фортификации, геодезии и другие опытные специалисты в количестве 20 человек. В этой академии обучалось арифметике 43 человека, геометрии и тригонометрии 32 человека, навигации 83 человека, артиллерии, географии, фортификации астрономии 48 человек. Всего в Академии обучались 290 учеников из них 172 человека из дворян и 118 из разночинцев [19, с. 42 – 43].

Русские корабли времен Петра Великого обладали преимуществом перед иностранными судами в таком важном тактическом элементе как скорость хода. Так, 1 июня 1713 года Петр

писал к Ф.М. Апраксину: «Смотрел я покупные корабли, которые нашел подлинно достойны звания приемышей, ибо столь отстоят от наших кораблей, как отцу приемыш от родного сына. Гораздо малы пред нашими; хотя и пушек столько же число, да не таких и не с таким простором» [20, с. 29].

С 1712 по 1724 год судостроительной промышленностью Санкт-Петербурга одновременно строилось от 5 до 10 кораблей и значительное число более мелких судов [5, с. 24].

Благодаря напряженной работе судостроительной промышленности Санкт-Петербурга в последние годы Северной войны Российский флот превосходил по количеству линейных кораблей, численности их артиллерии как шведский, так и датский флоты. В 1720 году датский флот насчитывал 25 линейных кораблей, шведский – 24 линейных корабля (1484 пушки), но из-за нехватки денежных средств, личного состава и корабельных припасов в 1720 году шведы смогли вывести в море 11 кораблей. В то же время, в заключительных морских сражениях Северной войны Россия выставила в море 28 линейных кораблей (1866 пушек). Современники подчеркивали высокое качество русских кораблей. Ганноверский дипломат Ф. Х. Вебер так характеризовал русский флот, вышедший в 1718 г. в море: «Сами по себе корабли были достоинства превосходного и снабжены всем необходимым». Британский резидент Д. Джефферис, очень интересовавшийся состоянием русского флота. Писал в 1719 году в Лондон: «<...> корабли строятся здесь не хуже, чем где бы то ни было в Европе» [1, с. 144 – 145].

Таким образом, в первой четверти XVIII века в Санкт-Петербурге быстрыми темпами осуществлялось формирование отечественной судостроительной отрасли и на этой основе создавалась собственная школа кораблестроения, которая аккумулировала европейский опыт, но развивалась собственным путем с учетом особенностей экономики и потребностей обеспечения обороны страны.

Библиографический список

1. История отечественного судостроения. Т. I. Парусное деревянное судостроение IX–XIX вв. СПб.: Судостроение, 1994. 470 с.
2. Тимченко-Рубан Г. И. Первые годы Петербурга. Военно-исторический очерк. СПб.: Изд. В. Березовского, 1901. 208 с.
3. Записки Юста Юля датского посланника при Петре Великом (1709–1711). М: Университетская типография, 1900. 598 с.

4. Туманский Ф. О. Собрание разных записок и сочинений. Служащих к доставлению полного сведения о жизни и деяниях государя императора Петра Великого. Ч. 9. СПб.: Печ. у Шнора, 1788.

5. Адмиралтейские верфи. Корабли и годы. 1704–1925 гг. СПб.: Изд. «Гангут», 1994. 199 с.

6. 300 лет военной истории Санкт-Петербурга. СПб.: АО «Славия», 2003. 575 с.

7. Князьков С. А. Очерки из истории Петра Великого и его времени. М.: Изд. И. Д. Сытина, 1909. 684 с.

8. Петров П. Н. История Санкт-Петербурга с основания города до введения в действие выборного городского управления по учреждениям о губерниях 1703–1782. СПб.: Тип. Глазунова, 1884. 246 с.

9. Георги Г. Г. Описание российско-императорского столичного города Санкт-Петербурга и достопамятностей в окрестностях оного. Ч. I. СПб.: Отпечатано в Императорском шляхетном КК, 1794. 272 с.

10. Шустов А. С. Санкт-Петербургское купечество и торгово-промышленные предприятия города. К 200-летию юбилею. Иллюстрированный альманах. Ч. 1. СПб.: Тип. Министерства путей сообщения, 1903. 432 с.

11. Географический лексикон Российского государства или словарь, описывающий по азбучному порядку реки, озера, моря, горы, города, крепости, знатные монастыри, остроги, ясашные зимовья, рудные заводы и прочие достопамятные места обширной Российской империи...собранный Федором Полуниным. М.: Тип. при Московском университете, 1773. 479 с.

12. Мансуров Б. Н. Охтенские адмиралтейские селения. Историческое описание. Ч. 1. СПб.: Тип. Морского министерства, 1856. 220 с.

13. Попов Н. Г. Введение в историю г. Санкт-Петербурга. М.: Типо-литография И. М. Машистова, 1903. 167 с.

14. Вербовой О. И., Левашко В. О. Небываемое бывает // Морской журнал. 2010. № 1.

15. Беспятых Ю. Н. Собрание разных записок и сочинений. Служащих к доставлению полного сведения о жизни и деяниях государя императора Петра Великого. Ч. 9. СПб.: Печ. у Шнора, 1788. 335 с.

16. Данилевский В. В. Русская техника. Л.: Ленинградское газетно-журнальное и книжное издательство, 1947. 548 с.

17. Родзевич В. М. Историческое описание Санкт-Петербургского Арсенала за 200 лет его существования 1712–1912 гг. СПб.: Типо-литография Санкт-Петербургской тюрьмы, 1914. 626 с.

18. Павленко Н. И. Павленко Н. И. Петр Великий. М.: Мысль, 1990. 591 с.

19. Петербург военный XVIII–XIX веков. М.: Воениздат, 2003. 397 с.

20. Гребенищикова Г. А. Балтика Петра Великого: события, люди, корабли // История Петербурга. 2018. № 1 (73). С. 20 – 33.

Дата поступления: 23.06.2023
Решение о публикации: 05.07.2023

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЕАКТИВНЫХ СИСТЕМ «КАТЮША» И «NEBELWERFER»

К. А. Бурковецкий,
канд. техн. наук, доцент
e-mail: burkovetskii_ka@voenmeh.ru

А. С. Прядкин
канд. техн. наук, доцент
e-mail: priadkin_as@voenmeh.ru

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

В статье приводится история создания и сравнение характеристик реактивных систем: отечественной системы БМ-13 «Катюша» и немецкой установки «Nebelwerfer» в годы Великой Отечественной войны. Рассматриваются особенности систем, их внешний вид и характеристики. В статье используются исторический и ретроспективный методы исследования. По итогам работы сделаны выводы. Материалы статьи могут быть полезны для исследователей в области истории развития отечественного вооружения времен ВОВ.

Ключевые слова: СССР, Великая Отечественная война, реактивные системы, вооружение, характеристики.

Для цитирования: Бурковецкий К. А., Прядкин А. С. История создания и сравнение характеристик реактивных систем «Катюша» и «Nebelwerfer» // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 58 – 64.

HISTORY OF CREATION AND COMPARISON OF CHARACTERISTICS OF KATYUSHA AND NEBELWERFER JET SYSTEMS

K. A. Burkovetsky, A. S. Pryadkin

Abstract: The article presents the history of the creation and comparison of the characteristics of jet systems: the domestic BM-13 Katyusha system and the German Nebelwerfer installation during the Great Patriotic War. The features of the systems, their appearance and characteristics are considered. The article uses historical and retrospective research methods. Based on the results of the work, conclusions were drawn. The materials of the article may be useful for researchers in the field of the history of the development of domestic weapons during the Second World War.

Keywords: USSR, Great Patriotic War, jet systems, armament, characteristics.

For citation: Burkovetsky K. A., Pryadkin A. S. History of creation and comparison of characteristics of Katyusha and Nebelwerfer jet systems// VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 58 – 64.

В годы Великой Отечественной войны (далее – ВОВ) 1941–1945 гг. для поражения площадных (распределенных по площади) целей, использовались, в числе прочих средств поражения, реактивные системы [1–3].

В 1919 г. советский ученый Н. И. Тихомиров (рис. 1) обратился к управляющему делами Совета народных комиссаров В. Д. Бонч-

Бруевичу с предложением создать «самодвижущуюся мину реактивного действия...» [4].

Чуть позже, в 1921 г. в Москве для проведения исследований в области реактивной артиллерии была создана лаборатория, позднее названная «Газодинамической лабораторией» (ГДЛ). В 1924 году была получена шашка бездымного тротил-пироксилинового медленно горящего пороха. Ее основное достоинство за-

ключалось в том, что, подбирая размер шашки, можно было изменять тягу реактивного двигателя, а, следовательно, и режим полета ракеты.



Рис. 1. Советский ученый, основатель Газодинамической лаборатории Николай Иванович Тихомиров (1859–1930)

В 1933 г. для проведения более качественных исследований в области создания реактивной артиллерии был создан Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ), в состав которого вошла ГДЛ. Начальником института назначили И. Т. Клейменова.

У получившихся в итоге реактивных снарядов диаметр шашки был равен 24 мм. Если 7 шашек плотно уложить в цилиндрическую камеру сгорания, то ее внутренний диаметр будет равен 72 мм. Толщина стенок камеры составляла 5 мм, отсюда диаметр (калибр) снаряда - 82 мм. Подобным образом возник и калибр 132 мм. Снаряды были названы, соответственно, РС-82 и РС-132. Были проведены успешные испытания по применению реактивных снарядов с самолетов-носителей (вначале это были И-16). Для применения реактивной артиллерии с земли были созданы специальные пусковые установки на автомобильных шасси.

К началу ВОВ были только закончены испытания новых систем реактивной артиллерии, получивших в войсках прозвище «Катюша». Промышленность выпускала данные реактивные системы со снарядами различных калибров, названные БМ-8 (калибр 82 мм), БМ-13 (калибр 132 мм) и БМ-31 (калибр 310 мм).

Боевое крещение «Катюши» получили 14 июля 1941 г. Экспериментальная батарея под

командованием капитана И. А. Флерова (рис. 2) получила приказ нанести удар по скоплению немецких войск на железнодорожной станции Орша, и по переправе немцев через Оршицу.



Рис. 2. Командир экспериментальной батареи реактивной артиллерии БМ-13 Иван Андреевич Флеров (1905–1941)

Результаты боевых испытаний подтвердили эффективность нового оружия, и ошеломили гитлеровцев настолько, что наступление в направлении Орши было приостановлено.

Внешний вид установки БМ-13 (самой массовой из семейства «Катюш» в годы ВОВ, всего было выпущено 6 844 единицы) представлен на рис. 3.

Основные характеристики БМ-13 представлены в таблице 1.

Для установок БМ-13 снаряд РС-132 был доработан (увеличены габариты, масса, заряд взрывчатого вещества, повышена дальность и точность стрельбы). Новый реактивный снаряд получил название М-13 (рис. 4–5).

Таблица 1
Основные характеристики реактивной установки БМ-13

Наименование характеристики, ед.	Значение характеристики
Максимальная дальность стрельбы, м	8470
Число направляющих, шт.	16
Время производства залпа, сек	Около 10
Расчет, чел.	10–12



Рис. 3. Установка реактивной артиллерии
БМ-13 «Катюша»



Рис. 4. Реактивный снаряд М-13



Рис. 5. Снаряды М-13 в снарядном ящике

Характеристики снаряда М-13 представлены в таблице 2.

Таблица 2
Основные характеристики
реактивного снаряда М-13

Наименование характеристики, ед.	Значение характеристики
Калибр, мм	132
Масса снаряда, кг	42,3
Масса боевой части, кг	21,3
Масса взрывчатого вещества, кг	4,9

Позже, в 1943 году был разработан модернизированный вариант реактивного снаряда, получивший обозначение М-13-УК (улучшенной кучности). Для повышения кучности стрельбы у снаряда М-13-УК в переднем центрирующем утолщении ракетной части выполнены 12 тангенциально расположенных отверстий, через которые во время работы ракетного двигателя выходит часть пороховых газов, приводящая снаряд во вращение. Хотя дальность полета снаряда при этом несколько уменьшилась (до 7,9 км), улучшение кучности привело к уменьшению площади рассеивания и к возрастанию плотности огня в 3 раза по сравнению

со снарядами М-13 (рис. 6, на котором показаны тангенциально расположенные отверстия, повышающие кучность снарядов).

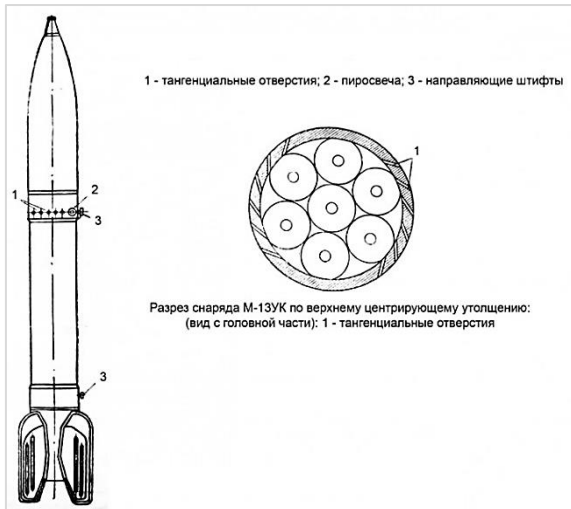


Рис. 6. Реактивный снаряд М-13УК

Во время ВОВ «Катюши» базировались на различные автомобильные шасси: грузовики ЗИС-5, ЗИС-6, Студебекер US6 (поставляемые из США по ленд-лизу), шасси гусеничного артиллерийского тягача СТЗ-5-НАТИ, и некоторые другие.

Ниже представлены сохранившиеся фотографии времен ВОВ с изображением «Катюши» (рис. 7–9).

Уже с осени 1941 года на фронтах действовало 45 дивизионов трехбатарейного состава по четыре пусковых установки в батарее. Для их вооружения в 1941 году было изготовлено 593 установки БМ-13. По мере поступления боевой техники от промышленности началось формирование полков реактивной артиллерии, состоявших из трех дивизионов, вооруженных пусковыми установками БМ-13 и зенитного дивизиона.



Рис. 8. Установка «Катюша» на параде войск



Рис. 7. Заряжание снаряда на пусковую установку

Полк имел 1414 человек личного состава, 36 пусковых установок БМ-13 и 12 зенитных 37-мм пушек. Залп полка составлял 576 снарядов калибра 132мм. При этом живая сила и боевая техника противника уничтожалась на площади свыше 100 гектаров. Официально полки назывались гвардейскими минометными полками артиллерии резерва Верховного Главнокомандования.

Особенностью применения «Катюш» был заметный издали столб дыма при производстве залпа, демаскирующий позицию установок. Незамедлительно на место дислокации «Катюш» отправлялся наряд сил немецкой авиации для уничтожения систем. Поэтому руководящими документами категорически запрещалось повторное применение «Катюш» с одной позиции. После залпа требовалась их немедленная передислокация.



Рис. 9. Установка «Катюша» на позиции

Реактивные системы «Катюша» подтвердили свою эффективность в годы ВОВ. Они использовались для усиления стрелковых дивизий, оборонявшихся в первом эшелоне, что существенно увеличивало их огневую мощь и повышало устойчивость в оборонительном бою [7].

«Nebelwerfer» (с нем. «туманомет») – германская реактивная система – появилась в начале 1930-х годов и изначально предназначалась для метания дымовых и химических снарядов, однако фактически применялась для стрельбы осколочно-фугасными снарядами [8 – 9].

Было создано несколько разновидностей системы. «Nebelwerfer 41» был создан в начале 1930-х годов, с использованием лафета противотанковой пушки Pak 35/36. Внешний вид установки представлен на рис. 10 – 11. Всего было произведено 5789 таких установок.



Рис. 10. Буксируемая реактивная установка «Nebelwerfer 41»



Рис. 11. Зарядание установки «Nebelwerfer 41»

Основные характеристики установки «Nebelwerfer 41» представлены в таблице 3.

158-мм боеприпас к «Nebelwerfer 41» назывался реактивной миной. Характеристики мины

представлены в таблице 4, внешний вид – на рис. 12, строение – эскиз с разрезом – на рис. 13, а.

Таблица 3
Основные характеристики реактивной установки «Nebelwerfer 41»

Наименование характеристики, ед.	Значение характеристики
Максимальная дальность стрельбы, м	6900
Число направляющих, шт.	6
Время производства залпа, сек	Около 10
Расчет, чел.	4

Таблица 4
Основные характеристики 158-мм реактивной мины к «Nebelwerfer 41»

Наименование характеристики, ед.	Значение характеристики
Калибр, мм	158
Масса снаряда, кг	39
Масса боевой части, кг	20,8
Масса взрывчатого вещества, кг	2,5

Оружие справлялось со своими задачами, хотя и не было лишено недостатков. В частности, дымовой след и характерный звук при работе двигателя демаскировали позицию, из-за чего буксируемые минометы подвергались риску быть уничтоженными. Узнаваемый звук работающего двигателя привел к появлению прозвищ. В РККА немецкий миномет называли «Ишаком», в армиях Союзников – «Кричащей Мимой».

Позже, в 1942 г. был создан самоходный вариант установки, названный «15 cm Panzerwerfer 42» (или Sd.Kfz.4/1), см. рис. 14. Как можно видеть, установка имела 10 пусковых труб. Всего было произведено около 600 таких установок, включая не менее 280 транспортеров боеприпасов. Установки активно использовались до конца войны, но ввиду малочисленности серьезного влияния на ход боевых действий не оказали.

В 1942 году появился «Nebelwerfer 42», имевший калибр 210 мм, рис. 15.

Характеристики «Nebelwerfer 42» приведены в таблице 5, а характеристики мины к нему – в таблице 6. Всего было выпущено 1587 установок.



Рис. 12. Внешний вид 158-мм реактивной мины к «Nebelwerfer 41»

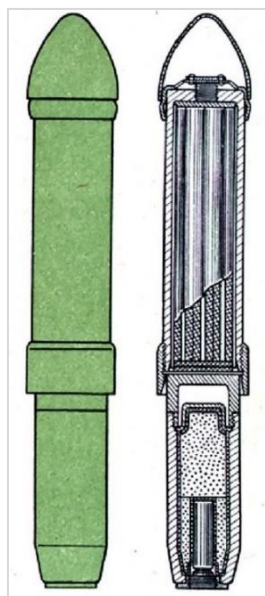


Рис. 13. Эскиз с разрезом 158-мм реактивной мины к «Nebelwerfer 41»



Рис. 14. Самоходный 15 cm Panzerwerfer 42



Рис. 15. Буксируемая реактивная установка «Nebelwerfer 42»

Таблица 5
Основные характеристики реактивной установки «Nebelwerfer 42»

Наименование характеристики, ед.	Значение характеристики
Максимальная дальность стрельбы, м	7850
Число направляющих, шт.	5
Время производства залпа, сек	Около 8
Расчет, чел.	6

Таблица 6
Основные характеристики 210-мм реактивной мины к «Nebelwerfer 42»

Наименование характеристики, ед.	Значение характеристики
Калибр, мм	210
Масса снаряда, кг	112,6
Масса боевой части, кг	40,8
Масса взрывчатого вещества, кг	18,6

В незначительных количествах выпускались и другие модификации «Nebelwerfer» (другое основание, количество пусковых труб, и т.д.).

Системы «Nebelwerfer» применялись, главным образом, в качестве реактивной артиллерии для дополнения ствольных систем. В этой роли они показывали неплохие результаты, но все же не оказывали решающего влияния на ход боев. На результатах применения реактивных минометов сказывались их недостаточное количество, некоторые проблемы конструкции, и высокое рассеяние залпа (в «Катюшах» применялись оперенные ракеты, кучность которых постоянно улучшалась за счет совершенствования конструкции, а в «Nebelwerfer» применя-

лись неоперенные реактивные мины, имевшие худшую кучность).

Различие было также в тактике применения. «Катюши» применялись массированно, и поражали достаточно большие площади, а немецкий «Nebelwerfer» применялись поодиночке, и поражаемая площадь была невелика. В целом, «Катюши» оказались более эффективны на поле боя.

Можно отметить, что советские «Катюши», в отличие от немецких «Nebelwerfer», широко известны, в том числе, как один из символов победы над фашизмом.

Статья публикуется в соответствии с решением Оргкомитета Второго Всероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность» (Санкт-Петербург, 7 – 8 февраля 2023 года).

Библиографический список

1. *Афанасьев И. М.* Подвиг первых ракетчиков. Чебоксары: Чувашское книжное изд-во, 1972. 208 с.
2. *Шалковский А. Г.* Рождение и ошеломляющий дебют «Катюши» // Военно-исторический журнал. 2020. № 10. С. 20 – 25.
3. *Шалковский А. Г.* Триумфальная поступь «Катюши» // Военно-исторический журнал. 2020. № 11. С. 25 – 31.
4. Основатель Газодинамической лаборатории – Николай Тихомиров. [Электронный ресурс]. URL: <https://arsenal-info.ru/> (дата обращения 04.06.2023).
5. БМ-13. URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения 04.06.2023).
6. Проект БМ-13. Загадки и легенды (реактивная система залпового огня БМ-13-16 «Катюша»). [Электронный ресурс]. URL: <https://topwar.ru/> (дата обращения 04.06.2023).
7. Реактивная артиллерия в Великой Отечественной войне. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rkka.ru/> (дата обращения 04.06.2023).
8. *Широкопад А. Б.* Бог войны Третьего рейха. М.: АСТ, Транзиткнига, 2003. 568 с.
9. Nebelwerfer. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения 04.06.2023).

Дата поступления: 24.07.2023
Решение о публикации: 01.08.2023

УЧАСТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, НИИ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЛЕНИНГРАДА В ИССЛЕДОВАНИИ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. ЧАСТЬ 2. ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНЕРЫ И МАРСА

В. Н. Куприянов
e-mail: kuvnik@yandex.ru

*Секция истории космонавтики и ракетной техники
Санкт-Петербургской региональной организации
Федерации космонавтики России (г. Санкт-Петербург)*

Вторая часть статьи посвящена участию предприятий, НИИ и высших учебных заведений Ленинграда в исследовании ближайших планет Солнечной системы – Венеры и Марса. Рассказано о большинстве реализованных проектов, в частности, об участии ученых и инженеров Ленинграда в подготовке посадочных аппаратов, исследовавших атмосферу и поверхность планет.

Ключевые слова: исследование космического пространства, Солнечная система, Венера, Марс, комета Галлея, автоматические межпланетные станции, научные приборы, микромарсоход.

Для цитирования: Куприянов В. Н. Участие предприятий, НИИ и высших учебных заведений Ленинграда в исследовании небесных тел. Часть 2. Исследования Венеры и Марса // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 65 – 76.

PARTICIPATION OF ENTERPRISES, RESEARCH INSTITUTES AND HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF LENINGRAD IN THE STUDY OF CELESTIAL BODIES. PART 2. EXPLORATION OF VENUS AND MARS

V. N. Kupriyanov

Abstract: The second part of the article is devoted to the participation of enterprises, research institutes and higher educational institutions of Leningrad in the study of the nearest planets of the Solar System – Venus and Mars. It tells about most of the implemented projects, in particular, about the participation of scientists and engineers of Leningrad in the preparation of landing vehicles that explored the atmosphere and the surface of planets.

Keywords: space exploration, Solar system, Venus, Mars, Halley's comet, automatic interplanetary stations, scientific instruments, micro mars rover.

For citation: Kupriyanov V. N. Participation of enterprises, research institutes and higher educational institutions of Leningrad in the study of celestial bodies. Part 2. Studies of Venus and Mars // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 65 – 76.

Участие ленинградцев в работах по проекту Н1-Л3 («Наука-1» – «Луна-3»). В продолжение материала нашей первой статьи, отметим, что, что завод «Большевик» (ныне – Открытое акционерное общество «ГОЗ Обуховский завод» Концерна ВКО «Алмаз-

Антей») участвовал в создании стартового комплекса, предназначенного для запуска ракеты-носителя Н1-Л3 («Наука-1» – «Луна-3»). В 1966 году началось строительство стартового комплекса (пл. 110 левая и 110 правая), а завод «Большевик» приступил к изготовлению пер-

вой уникальной пусковой установки 11У24, разработки КБОМ (главный конструктор – академик В. П. Бармин). Изготовлением пусковой установки 11У24 руководил главный инженер завода В. И. Тарасов и начальники цехов (С. Г. Солдун и В. Ф. Юровский). Конструкторское сопровождение обеспечивал 9 отдел ОКБ (начальник – С. М. Судомоин).

Для испытаний пусковой установки 11У24 на заводе «Большевик» 2-м отделом ОКБ (начальник – В. А. Тимошенко и ведущий конструктор стенда – В. А. Макаров) был создан испытательный стенд БЭ-222.

Измерение механических напряжений и прогибов в различных точках стенда и ПУ 11У24 обеспечивала лаборатория 21 ОКБ (начальник – А. И. Богачев).

В 1967 году была изготовлена первая ПУ, которая была смонтирована на пл.110 правая на космодроме Байконур, а через год – в 1968 году вторая ПУ, которая была смонтирована на пл.110 левая на космодроме Байконур [1].

Но только этим участие завода «Большевик» в этом грандиозном проекте не ограничилось. Коллектив завода принял участие в изготовлении комплекта шар-баллонов, которые устанавливались на ракете.

Конструкция шар-баллонов – аккумуляторов давления (диаметр 1200 мм, толщина стенки 9 мм, рабочее давление 200 атм, с двукратной прочностью, т.е. разрушающее давление – 400 атм.) была простой, но технология изготовления очень сложной.

Потребовалась модернизация оборудования для механической обработки заготовок полусфер шар-баллонов, выполненная отделом главного механика (начальник – В. В. Зырин, зам. Д. Д. Красильников, ответственный исполнитель).

Технологию сварки разработали в отделе главного сварщика завода (В. Тимофеев, С. Косовцев и В. Петухов). Сварку выполняли в цехе №51 (И. Шолохов, А. Лемберг, Ю. Филановский и др.), процесс имел две стадии – сначала вручную, потом на автомате под слоем флюса. Руководители цеха 51 (Б. С. Королев и Н. А. Орлов).

Процесс изготовления полусфер, а затем после сварки и шаров-баллонов выполняли в цехе 48, там же и испытывали их после изготовления на установке, допускающей предельное давление до 1000 атм.

Изготовления полусфер, а затем испытание после сварки и шаров-баллонов проводили А. С. Тюрин, А. К. Белугин, Б. П. Смирнов, В. А. Мухин, В. А. Ермаковец, В. М. Смирнов, И. Тимофеев, С. В. Ушаков.

Необходимую оснастку спроектировали в отделе механизации и автоматизации (конструкторы И. И. Мордвинов и В. Н. Смирнов).

Исследование покрытий и металлографических образцов в ходе испытаний проводили по технологии и под контролем ЦЗЛ и металлографической лаборатории (М. А. Минакер, Е. С. Орлова, Э. Г. Хоренян, О. Шестак, В. Семнов, Л. Н. Аладьин), конструкторское сопровождение осуществляли специалисты 9 отдела ОКБ (К. К. Каменкова и М. Н. Нарышкин). Большую помощь при изготовлении оказали коллективы металлургической научно-исследовательской лаборатории (МНИЛ) – к.т.н. М. С. Анисимова, Г. Н. Тихонов, Ю.В. Колипаров, главный металлург А. П. Морозов. Помогали заводу НИИ-13 МО и ЛВМИ (ныне – БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова). Приемку и испытания баллонов проводили ОТК завода (В. Ф. Румянцев, В. И. Александров, О. А. Клоноз, С. И. Евсеев, В. Я. Козлов) и 2462 ВП МО (Е. А. Миколайчук, М. В. Гозиас, И. П. Горячев, В. В. Шонин). Авторский надзор осуществлялся разработчиком баллонов в лице ведущего конструктора А. В. Голландцева (ныне заслуженный конструктор России, главный специалист РКК «Энергия» им. С. П. Королёва).

Всего было изготовлено 255 баллонов. Шар баллоны монтировались на ракете Н1 (длина 105 м, стартовая масса – 2825 т, диаметр первой ступени – 17 метров) [1].

Как известно, состоялось четыре пуска ракеты Н1 – 21 февраля и 3 июля 1969 года, 27 июля 1971 года, 23 ноября 1972 года [2]. К сожалению, все испытания завершились авариями, проект постигла неудача, и он был закрыт.

Участие в работах по исследованию Венеры. На автоматической межпланетной станции «Венера-1» размещались вымпелы, обозначающие принадлежность станций Советскому Союзу. Вымпелы имели сложную конструкцию – сфера с теплозащитным покрытием, внутри сфера с пятиугольниками, заготовки для которых были выполнены на Ленинградском монетном дворе.

А внутри этой сферы находилась пустотелая сфера из титанового сплава диаметром 70 мм в виде глобуса с размещенной в нем медалью, которая изготавливалась тоже на Ленинградском монетном дворе. На медали с одной из ее сторон был изображен Государственный Герб СССР, а на обороте – схема Солнечной системы с изображением орбит Меркурия, Венеры, Земли и Марса, а по краю надпись: «Союз Советских Социалистических Республик – 1961».

Взаимное расположение планет соответствует моменту полета АМС к Венере [2].

Медаль изготавливалась из алюминиевого сплава с лаковым покрытием, имела диаметр 57 мм, автором указывается Николай Александрович Соколов, по сюжету, подготовленному в ОКБ-1 [4].

Пятиугольники изготавливались из заготовок диаметром 27 мм, их выполняли на Ленинградском монетном дворе. На аверсе изображался Герб СССР и надписью выпуклыми буквами «Земля – Венера 1961» на реверсе пятиугольника. Стальные элементы в отличие от лунных вымпелов, отделялись от станции во время падения в атмосфере и рассеивались, достигая поверхности планеты [4].

На автоматических станциях «Венера-2» и «Венера-3» (1965 год) размещались вымпелы, обозначающие принадлежность станций Советскому Союзу, аналогичные вымпелу АМС «Венера-1».

Отличие состояло в том, что пустотелая сфера из титанового сплава диаметром 70 мм в виде глобуса имела более толстую стенку, что увеличило ее массу со ста граммов до примерно чуть более ста пятидесяти, в ней размещалась медаль, которая изготавливалась на Ленинградском монетном дворе [4].



На подставке сферический вымпел с датой 1966 г., размещавшийся на советской АМС «Венера-3», внутри сферы находится медаль с изображением на аверсе (лицевой поверхности) – герба Союза Советских Социалистических Республик, на реверсе (обратной стороне) – схемы полета. Изготовлен на Ленинградском Монетном дворе.

Подарочный вариант, врученный С. С. Лаврову.

Фото В. Куприянова. 2001

Одно из последних использований вымпела с использованием пятиугольников из нержавеющей стали – станции серии 2МВ и 3МВ.

Станции серии 2МВ, за пускавшиеся к Венере в 1962 году, пуски 25 августа и 1 сентября оказались аварийными, на этих станциях вымпел размещался уже в спускаемых аппаратах. Последний из таких аппаратов серии 3МВ – известный как «Зонд-1» (старт – 2 апреля 1964 года) прошел на расстоянии 110000 км от Венеры 14 июля 1964 года.

В дальнейшем от установки на АМС вымпелов с использованием пятиугольников из нержавеющей стали отказались [4].

Перейдем к работам, связанным со станциями более позднего периода. Система управления посадкой (СУП) спускаемого аппарата на планету Венера была создана в НИИ Точной механики по ТЗ КБ завода им. С. А. Лавочкина.

Система управления посадкой должна была обеспечить выполнение программы спуска из предположения, что высота атмосферы Венеры составляет 130 км, при этом она примерно в десять раз плотнее земной.

Предписывалось выполнение программы спуска спускаемого аппарата (СА), состоящей из четырех этапов. Для выполнения указанных требований были разработаны инерционный датчик (ДНПС-2), пороговый инерционный механизм ИМ2/40 и датчик ударный самоблокирующийся (ДУС-6). В состав СУП входил прибор БФИ (блок формирования исполнения), производящий необходимую коммутацию цепей системы при работе и формирующий выходные сигналы. Общая масса СУП не превышала 6 кг, и имела обозначение АУПС-382 (автоматика управления парашютной системы).

Первым космическим аппаратом (КА), оснащенным АУПС-382, был КА «Венера-4» (запуск 12 июня 1967 года, спускаемый аппарат отделился от КА 18 октября и после ввода по команде АУПС-382 парашютной системы успешно передавал данные в течение 96 минут, пока не был раздавлен высоким атмосферным давлением на высоте 25 км от поверхности планеты).

Затем состоялись пуски КА «Венера-5» (запуск 5 января 1969 года) и КА «Венера-6» (запуск 10 января 1969 года), которые выпустили спускаемые аппараты 16 и 17 мая 1969 года соответственно, Связь с СА поддерживалась пока они были также раздавлены атмосферой.

Только СА КА «Венера-7», рассчитанный на давление 180 бар, достиг поверхности планеты и передавал данные с нее некоторое время. Общее время приема сигнала продолжалось 23 минуты.

Всего было осуществлено 13 пусков к Венере (от КА «Венера-4» до КА «Венера-16») из них восемь успешных, оснащенных АУПС-382.

Причины неудач не связаны с работой АУПС-382.

Разработка АУПС-382 проводилась под руководством начальника отдела №3 – Главного конструктора А. В. Сапелкина, начальника лаборатории Г. Б. Окуня, начальника КС-3 К. С. Волкова (потом Нины Ивановны Смирновой) А. А. Горячевым, Зинаидой Павловной Герасимовой и др. [5, с. 98 – 99].

В конце 60-х годов КБСМ начал разработку антенны СМ-214 (диаметр зеркала – 70 м) для МКИС сверхдальнего действия «Квант-Д» (Главный конструктор Е. П. Молотов). Масса антенны 4500 т, высота – 90 м. Центральное зубчатое колесо азимутального привода имело диаметр 25,5 м, а угломестного сектора – 33,7 м.

Некоторые ответственный узлы изготавливались частями и собирались на НИП-15 (в Уссурийске) и НИП-16 (в Евпатории). На конструкторские решения и технологию изготовления было получено 50 авторских свидетельств. Главным изготовителем был Обуховский завод (в кооперации).

Первая антенна СМ-214 строилась на НИП-16 четыре года и была введена в эксплуатацию в 1978 году.

Вскоре в составе МКИС «Квант-Д» участвовала в обеспечении посадки на планету Венера КА «Венера-11» (старт 9 сентября 1978 года, посадка на Венеру 25 декабря 1978 года) и «Венера-12» (старт 14 сентября 1978 года, посадка на Венеру 21 декабря 1978 года).

Впоследствии в составе МКИС «Квант-Д» участвовала в радиолокации Меркурия, Венеры, Марса [1].

Проект «Вега». Фантастический по сложности проект «Вега», в котором впервые в мире с близкого по космическим меркам расстояния (около 10000 км), две советские автоматические станции «Вега-1» и «Вега-2» произвели телевизионную съемку кометы Галлея в сеансах связи 6 и 9 марта 1986 г. Только на долю этих аппаратов выпала настоящая удача – они в момент минимального сближения с головой кометы оказались в работоспособном состоянии и смогли провести свой фантастический репортаж без сбоев.

Речь идет об участии в создании фотоприемного устройства на основе ПЗС-матрицы НПО «Электрон». Фотоприемное устройство было разработано и изготовлено в НПО «Электрон». Оно помещалось в фокусе объектива, разработанного и изготовленного для одного из аппаратов во Франции, а для другого – в нашей стране – в Ленинграде специалистами ЛИТМО (Ленинградский институт точной механики и оптики, ныне – Университет ИТМО).

Астрономическая ситуация сложилась так, что наиболее интересные снимки были получены аппаратом «Вега-2», оснащенным полностью отечественной аппаратурой.

Аппаратура предусматривала резервирование, на каждой станции стояло по четыре комплекта фотоприемного устройства, была придумана остроумная система «захолаживания» приемника, чтобы обеспечить оптимальные условия работы в момент передачи изображения на Землю. Для этого использовались и «тепловые» трубы, которые от затененного радиатора, «захолаживали» детектор перед сеансом связи, для этого в момент съемки и передачи данных при минимальном сближении с объектом съемки использовались специальные «аккумуляторы холода». Ведь все это происходило при сближении с Солнцем, где станция разогревалась достаточно сильно, поскольку ориентация аппарата должна была обеспечить наблюдения именно самой кометы.



Формозов Борис Николаевич – Главный конструктор телевизионных передающих устройств на основе ПЗС матриц космических аппаратов «Вега-1», «Вега-2», «Фобос-1» и «Фобос-2», с помощью которых были получены изображения кометы Галлея и спутника Марса Фобоса.
Фото В. Куприянова. 3 марта 2001 г.

Фотоприемное устройство делалось в отделе д.ф.-м.н., проф. Александра Николаевича Писаревского и его помощника д.т.н. Бориса Александровича Котова, главным конструктором этого устройства был *Борис Николаевич Формозов*, его ближайшим помощником, «криогенщиком» – Игорь Алексеевич Галяткин, в создании ПЗС-матрицы принимали уча-

стие Владимир Юрьевич Березин, Александр Теодорович Хвиливицкий. Оптику разработали и поставили Румянцев Дмитрий Михайлович, Дульнев Геннадий Николаевич (03.05.1927 – 11.12.2012), Цуканова Галина Ивановна (26.02.1942 – 23.11.2014), ведущим инженером по оптической системе был Коркин Александр Иосифович [6].

Аппаратура для работы на поверхности планеты Венера. Для определения содержания *естественных радиоактивных элементов в венерианской породе* на спускаемом аппарате АМС «Венера-8» находился гамма-спектрометр. Эта методика была опробована при полете АЛС «Луна-10» [7].

На спускаемом аппарате АМС «Вега» находился гамма-спектрометр для изучения содержания венерианских пород. Он использовался для продолжения исследований, начатых на АМС «Венера-8», «Венера-9» и «Венера-10». В нем использовался фотоэлектронный умножитель ФЭУ-118, разработанный во ВНИИ ЭЛП [8].

Счетчик СРПО-308, разработанный и изготовленный СКБ РА (Гоганов Дмитрий Алексеевич), размещался в составе рентгенорадиометрического датчика ГЕОХИ АН СССР, который использовался для определения химического состава грунта Венеры, при работе на борту спускаемого аппарата станций «Вега» [9].

Разработанные в ЦНИИ «Электрон» фотоумножители использовались для получения первых телевизионных изображений поверхности планеты Венера с помощью АМС «Венера-9» и «Венера-10», стартовавших в конце 1975 г. Подлетая к планете, каждая из этих АМС разделялась на два аппарата: орбитальный и спускаемый. Орбитальный аппарат становился искусственным спутником Венеры и поддерживал связь с Землей. Торможение спускаемого аппарата осуществлялось парашютами. На высоте 50–60 км предохранительная оболочка ($t=12\,000^{\circ}\text{C}$) разделялась и бортовой радиотехнический комплекс начинал передавать информацию на борт орбитального аппарата. После мягкой посадки на планету производилась передача через орбитальный аппарат на Землю изображения поверхности Венеры, обычно не видной из-за непроницаемого облачного покрова. Спускаемые аппараты были снабжены осветителями, которые не понадобились. Оказалось, что днем на Венере достаточно естественного света. В оптико-механических сканерах использовался ФЭУ-114 диаметром 20 мм (гл. конструктор А. Л. Захарова). Этот научный эксперимент был связан с большими трудностями, обусловленными высокой темпе-

ратурой (480°C) на поверхности Венеры и давлением газов в ее атмосфере, достигающим 100 атм. Спускаемый аппарат «Венеры-9» работал всего 53 мин, а «Венеры-10» – 65 мин. Тем не менее полученная видеoinформация весьма высокого качества оказалась во многом неожиданной и изменила представления о происхождении планет.

Спускаемые аппараты АМС «Венера-13» и «Венера-14», совершившие 1 и 5 марта 1982 г. мягкую посадку на поверхность планеты, передали монохромные и – впервые в мире – цветные изображения. На противоположных сторонах спускаемых аппаратов было установлено по две камеры под углом 40 градусов к горизонту, что позволяло в центре панорамы более подробно наблюдать детали переднего плана, а на краях – удаленные участки поверхности. Примененные в сканерах ФЭУ-112 (главный конструктор М. Д. Подоксина) и ФЭУ-114 (главный конструктор А. Л. Захарова) имели высокую спектральную чувствительность в синей, зеленой и красной областях спектра. В камерах был дополнительно введен режим передачи изображений через последовательно сменяемые красный, синий и зеленый светофильтры. Сложение в определенной пропорции снимков, полученных через три светофильтра, позволило синтезировать цветное изображение. На полученных панорамах видны горизонт и маленький кусочек неба над ним. Это дало возможность определить, как изменяется температура с высотой вблизи поверхности планеты [10].

Четырежды на поверхность планеты Венера с помощью спускаемых аппаратов АМС «Венера-13, 14» (старт – 30.10.1981, 04.11.1981 соответственно, посадка на Венеру – 01.03.1982 и 05.03.1982 соответственно), «Вега-1» (старт – 15.12.1984, посадка на Венеру – 11.06.1985) и «Вега-2» (старт – 21.12.1984, посадка на Венеру – 15.06.1985) для исследования физико-механических свойств и электропроводности венерианского грунта доставлялись приборы ПРОП-В, разработанные во ВНИИТрансмаш [11]. Они провели запланированные исследования при температуре почти 500 градусов Цельсия и давлении около ста атмосфер, установленные на выносных штангах спускаемых аппаратов.

Участие в работах по исследованию Марса. Система управления посадкой спускаемого аппарата на планету Марс была создана в НИИ Точной механики (ВНИИ ТМ) и обеспечила успешную посадку спускаемого аппарата автоматической марсианской станции «Марс-3» 2 декабря 1971 года.

В этом институте в 1968 – 1973 гг. были проведены научно-исследовательские работы «Галактика» и «Парашют» по изысканию перспективных работ по созданию систем управления посадкой СУП спускаемых аппаратов на планеты Солнечной системы [12]

Система посадки спускаемого аппарата на планету Марс создавалась под руководством Главного конструктора *Фимы Исааковича Бендича*. Требования по мягкой посадке и по привязке телеметрических сведений об атмосфере к высоте привели к необходимости разработки двух радиолокационных устройств: радиодатчика малых высот (РДМВ) и радиовысотомера больших высот (РВБВ) соответственно, которые проводились под руководством Главного конструктора Александра Константиновича Смирнова.

В ходе разработки системы были разработаны программно-временной механизм (ПВМ), который включался в работу после отделения спускаемого аппарата (СА) перед посадкой на Марс. На доатмосферном участке продолжительность работы ПВМ составляла 1050 с.

Разработка аванпроекта системы управления посадкой на Марс **СУМП-355** была выполнена в отделе № 3 (начальник – А. В. Сапелкин) в лаборатории №34 (авторы: Б. Г. Лукин, Г. А. Квасов, В. П. Папаримов и др.). Затем эта тема в порядке перераспределения тематики работ перешла в отдел № 2 (начальник – Ф. И. Бендич) в лабораторию № 22 (начальник *Марат Закиевич Гирфанов*). Разработка радиолокатора больших высот (РВБВ) и радиолокатора малых высот (РДМВ) проводилась в отделе №6 (начальник – А. К. Смирнов).

Для создания радиовысотомера малых высот требовалось определить альбедо поверхности Марса. На основе астрономической информации, материалов фотоснимков и выполненного ранее большого объема исследования альбедо земных поверхностей к.ф.-м.н. И. В. Рогова и начальник сектора Т. Н. Володина путем сопоставительных исследованиями с аналогичными земными поверхностями успешно решили задачу определения альбедо поверхности Марса. Вопросы структурного построения и расчетно-теоретического обоснования выбранного решения выполнялись в секторе № 61 (начальник В. М. Хобачев).

В результате проведенной в секторе № 61 к.т.н. В. Я. Порецким НИР по поиску путей создания высотомера малых высот родилась концепция двухчастотного доплеровского высотомера, в котором фазовый сдвиг между двумя доплеровскими сигналами соответствовал высоте относительно отражающей поверх-

ности, а частота сигналов – вертикальной скорости снижения аппарата. Данное изобретение было защищено авторскими свидетельствами.

Для отработки системы мягкой посадки совместно с НПО им. С. А. Лавочкина было проведено пять сбросов макетов спускаемых аппаратов со штатными блоками бортовой автоматики, высотомерами и пороховыми двигателями. По всем сбросам получены положительные результаты.



Система управления посадкой СУП-267 АМС «Марс-3». Разработана и изготовлена НИИ 137 (НИИ Точной механики) [28]

В итоге СУП-267, РВБВ и РДМВ были разработаны, изготовлены и поставлены 2 комплекта в КБ завода им. С. А. Лавочкина.

Разработка СУП-267 проводилась под руководством начальника отдела № 2 – Главного конструктора к.т.н. Ф. И. Бендича и начальника лаборатории № 22 Марата Закиевича Гирфанова ведущим инженером Н. И. Гончаренко, а также В. В. Лалаевым, И. Ю. Костровой, К. Л. Егоровой.

Конструкция СУП-267 разрабатывалась под руководством начальника конструкторского сектора А. С. Бурцевой (потом В. Г. Андриевского) ведущим конструктором ПВМ О. Н. Жуковым, а также И. П. Болычевой, В. С. Кремневым, ведущим конструктором автоматики Л. К. Ткачевым, Л. В. Поясовой, датчик ДООУ-1 был разработан ведущим инженером В. С. Сафроненко, Т. А. Кожиной.

Разработка РВБВ и РДМВ проводилась под руководством начальника отдела № 6 – Главного конструктора к.т.н. А. К. Смирнова. В ра-

боте принимали участие начальник сектора № 61 В. М. Хабачев, Начальник сектора № 62 Г. К. Белов, начальник сектора № 63 Т. Н. Володина, начальник сектора № 64 Г. Н. Афанасьев, *В. Я. Порецкий*, *Н. В. Рогова*, М. А. Демина, М. А. Колычева, Г. С. Антипов, Л. М. Гавриленко, Б. М. Сухомлина, С. М. Шекина, Г. В. Малыхина, З. Я. Лапшина, А. А. Коровкина, А. В. Андреев, Н. В. Сорокина, Н. В. Белякков, И. В. Волков, Е. В. Тихонова и другие.

К маю 1971 года были готовы три аппарата серии М-71. Успешно ушли к Марсу два аппарата – АМС «Марс-2» (старт – 19 мая 1971 года) и АМС «Марс-3» (старт – 28 мая 1971 года), которые имели спускаемые аппараты и были оснащены системой СУП-267, РВБВ и РДМВ.



РДМВ – радиовысотомер малых высот для АМС «Марс-3». Разработан и изготовлен НИИ 137 (НИИ Точной механики) [5]

27 ноября 1971 года спускаемый аппарат (СА) отделился от орбитального блока АМС «Марс-2», но из-за программного сбоя бортовой ЭВМ станции пошел к планете под неправильным углом и врезался в ее поверхность, доставив на планету вымпел, установленный на СА. Орбитальный блок АМС «Марс-2» стал первым советским спутником Марса [5, с. 100 – 104].

2 декабря 1971 года СА отделился от орбитального отсека АМС «Марс-3» и перешел на расчетную траекторию встречи с планетой. После отделения СА АМС «Марс-3» перешла на орбиту спутника Марса.

С помощью СУП-267 и РДМВ была осуществлена успешная посадка СА на поверхность Марса.

Телеметрическая информация, полученная на Земле, свидетельствовала о полном штатном выполнении программы посадки и о начале функционирования СА по программе на поверхности Марса. Телефотометр начал передачу сигнала. Через 14,5 секунд сигнал пропал. Аналогичная картина произошла и со вторым телефотометром. Причину прекращения связи со станцией не смогли тогда объяснить ([5], с.100 – 104, 45, 46).

Первая из серии антенн СМ-191, спроектированная в КБСМ и введенная в строй в 1971 году на Дальнем Востоке в районе г. Уссурийска, позволила уже в первых сеансах связи обеспечить мягкую посадку СА космического аппарата «Марс-3».



А. К. Смирнов – к.т.н., начальник отдела № 6, в котором разрабатывались радиовысотомеры РВБВ и РДМВ, которые обеспечивали посадку АМС «Марс-3» [5]



Н. В. Рогова, к. ф.-м. н., решила задачу определения альбедо поверхности Марса, необходимого для обеспечения посадки на Марс [5]



В. Я. Порецкий, к. т. н., провел НИР по поиску путей создания высотомера малых высот для АМС «Марс-3» [5]



Начальник лаборатории № 22 Марат Закиевич Гирфанов,
один из создателей аппаратуры, обеспечившей посадку СА «Марс-3» на Марс.
Фото В. Куприянова. БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова. 2014

Работа по проектированию антенн проводилась под руководством главного конструктора А. И. Ухова. На основе технических решений, заложенных в конструкцию, в том числе и антенн СМ-191, А. И. Ухов защитил диссертацию, и ему было присвоена ученая степень доктора технических наук. Большой вклад в создание антенн, включая проектирование, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт, внесли сотрудники комплекса: И. И. Горицкий, Л. М. Федосеев, Л. А. Кунин, Е. С. Зильбергер, И. Б. Смертенко, Л. И. Смирнов, В. А. Терентьев, А. П. Мозгов, А. Ф. Молодцов, В. А. Дерябин, А. К. Смирнов, И. Н. Князев, Г. С. Кучинский, Л. И. Селюцкий, А. Г. Апокин, А. И. Галактионов, В. Е. Дьячков, П. И. Киселев, Т. К. Калашникова, С. В. Хейсен, С. Л. Мысливец, Д. В. Рождественский и др. ([13], с. 73).

Завод «Большевик» начал изготовление этих антенн. За 8 лет (1970 – 1978) были изготовлены 4 антенны. В 1971 году первые две были установлены на НИП 15 (Уссурийск) и НИП 16 (Евпатория) [1].

Фототелевизионная система для получения снимков Марса была оснащена оптикой, разработанной и изготовленной в ГОИ им. С.И. Вавилова, руководитель работ Д. С. Волосов [14].

Участие в обработке снимков Марса принимали и сотрудники ГОИ им. С. И. Вавилова Ю. В. Баталов, доктор наук М.М. Мирошников, кандидат наук Н. Н. Порфирьева [15].

На спускаемом аппарате АМС «Марс-3» был установлен микромарсоход.

Впервые в научной публикации на европейском континенте, где упоминается связь ВНИИТрансмаш и создание шасси планетоходов, стал доклад, прочитанный группой авторов на втором коллоквиуме КОСПАР, который состоялся в Венгрии 22 – 26 января 1990 года. Этот доклад был посвящен малому самоходному аппарату для исследования поверхности Марса. Он был подписан настоящими фамилиями сотрудников ВНИИТрансмаш А. Л. Кемурджианом, П. Н. Бродским, Р. К. Беткиным, В. В. Грозовым, Г. Н. Козловым, А. Е. Красновым, Б. Е. Кучеренко, М. И. Маленковым, В. Н. Петригой и П. С. Сологубом, точно так же упоминались в соавторах и сотрудники Центра им. Г. Н. Бабакина и ИКИ АН СССР [16].

Микромарсоход (ПРОП-М) был разработан и изготовлен во ВНИИТрансмаш. Он дважды доставлялся на поверхность Марса в 1971 году («Марс-3») и в 1973 году («Марс-6»), запущена 5 августа 1973 г., совершила посадку на Марс 12 марта 1974 г. В непосредственной близости

На станции находилось два однотипных поляриметра, в состав их входил фотоэлектронный умножитель, разработанный ВНИИ ЭЛП (НПО «Электрон») [26].

Для изучения солнечных космических лучей на станции «Марс-7» был установлен комплект приборов КМ-73, состоявший из нескольких приборов с газоразрядными, полупроводниковыми и черенковскими детекторами. В комплект приборов входили Э1, Э2, П1, П2, МП и ПЧ. Приборы Э1, Э2 состояли из двух торцевых газоразрядных счетчиков СБТ-9, окруженных активной защитой из пластмассовых сцинтилляторов с фотоумножителем ФЭУ-54 (разработчик – Г. С. Вильдгрубе) [24].

В 1989 году для решения задачи передачи изображения Марса и его спутников с помощью космического аппарата «Фобос» использовалась система «Фрегат», где была использована ПЗС-матрица со скрытым каналом переноса зарядов, обеспечившая высокое качество изображения. Главным конструктором этой матрицы был талантливый электронщик В. О. Тимофеев.

Главным конструктором охлаждаемого телевизионного устройства для проекта «Фобос» был Формозов Борис Николаевич [27].

Для автоматической станции по проекту «Фобос» специалистами ГОИ им. С. И. Вавилова был разработан лазерный высотомер-вертикант ЛВ-В [14].

Поскольку в проекте «Фобос» предполагалась посадка спускаемого аппарата на поверхность спутника Марса Фобос, то ВНИИТрансмаш разработал и изготовил спускаемый аппарат ПРОП-Ф совершенно необычного вида, поскольку сила тяжести на спутнике Марса составляет примерно одну двухтысячную от Земной [28].

В заключение отмечу, что обе части статьи, к сожалению, смогли отразить далеко не полную картину разработок, выполненных в Ленинграде (Санкт-Петербурге) в области исследований планет Солнечной системы. Несомненно, потребуется дальнейшая работа по выявлению и введению в научный оборот достоверных сведений о различных аспектах участия в исследованиях тел Солнечной системы и другими предприятиями, НИИ и вузами нашего города.

Статья публикуется в соответствии с решением Оргкомитета Второго Всероссийского семинара «Отечественный оборонно-промышленный комплекс: история и современность» (Санкт-Петербург, 7 – 8 февраля 2023 года).

Библиографический список

1. Обуховский завод. Очерки истории. 1963 – 2008 / Е. А. Васько, Н. А. Виноградова, В. В. Гигорьев и др.; ред. совет: М.Л. Подвизников (пред.) СПб.: Тип. «Береста», 2010. 592 с.
2. Ковалев Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения: учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. 398 с.
3. Первый полет к Венере // Правда. 1961, 21 февр., № 57 (15547).
4. Плискин Г. А. Вымпелы летят к планетам. Первые космические вымпелы ОКБ-1 (1958 – 1966). СПб.: Изд-во ДЕАН, 2017. 120 с.
5. Научно-исследовательский институт точной механики (НИИ-137). 70-ти летняя история: дела и люди / авт.-сост. М. З. Гирфанов, О. Т. Зотин; ред. кол. К. С. Дубов – гл. ред. и др. СПб.: Русская коллегия, 2017. 296 с.
6. Формозов Б. Н., Румянцев Д. М., Курпьянов В. Н. Об истории создания аппаратуры, обеспечившей съемку кометы Галлея с борта космических аппаратов «Вега-1, 2» // XIII международный симпозиум по истории авиации и космонавтики, посвященный сорокалетию полета человека в космическое пространство. Тезисы докладов. М.: ИИЕТ РАН, 2001. С. 137.
7. Виноградов А. П., Сурков Ю. А., Кирнозов Ф. Ф., Глазов В. Н. Содержание естественных радиоактивных элементов в венерианской породе. Результаты эксперимента на станции «Венера-8» // Доклады Академии наук СССР. 1973. Т. 208. № 3. С. 576 – 579.
8. Сурков Ю. А., Кирнозов Ф. Ф., Глазов В. Н., Дунченко А. Г., Тацкий Л. П. Содержание естественных радиоактивных элементов венерианских породах по данным станций «Вега-1» и «Вега-2» // Космические исследования. 1987. Т. 25. Вып. 5. С. 762 – 767.
9. Комяк Н. И., Гоганов Д. А. Газовые пропорциональные счетчики для космических исследований // Научное приборостроение. 2000. Т. 10. № 1. С. 14 – 18.
10. Урвалов В. А. Фотоэлектронные приборы для космических исследований (К 50-летию ЦНИИ «Электрон»). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cosmosravelin.narod.ru/r-space/chronica/Elektron...>, дата обращения 7 февраля 2022.
11. Курпьянов В. Н. Памяти выдающегося конструктора // Планетоходы, космическая робототехника и наземные роверы для экстремальных условий, Материалы первого, второго и третьего семинаров, под ред. д.т.н. М. И. Маленкова. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2006. С. 76 – 80.
12. Гирфанов М. З., Алексеев В. А. Разработки ОАО «НИИ Точной Механики» в области создания автоматических систем управления при освоении дальнего космоса // Особенности развития космической отрасли России и перспектив ее дальнейшей интеграции в систему международных связей, международная научно-практическая конференция (2 – 3 октября 2007 г.). Тезисы докладов. СПб.: 2007. С. 88 – 91.

13. Ушаков В. С. КБСМ для космических исследований. СПб.: 2006. 142 с.
14. Архипова Л. Н., Забелина И. А. ГОИ – космосу. Вехи космического приборостроения // Труды Секции истории космонавтики и ракетной техники. Вып. 3 / Под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2018. С.67 – 77.
15. Баталов Ю. В., Мирошников М. М., Порфирьева Н. Н. О контрастном методе обработки фотографий Марса // Оптико-механическая промышленность. 1973. № 9. С. 11 – 12.
16. A. L. Kemurdjan, P. N. Brodsky, R. K. Betkin, V. V. Gromov, G. N. Kozlov, A. E. Krasnov, B. E. Kutcherenko, M. I. Malenkov, B. N. Martinov, L. M. Muhin, D. F. Nenarokov, V. N. Petriga, K. V. Pichkhadze, G. N. Rogovsky and P. S. Sologub. Small mobile apparatus for Mars surface studies // The Environmental Model of Mars, Proceedings of The 2nd COSPAR Colloquium held in Sopron, 22 – 26 January 1990, Edited by K. Szergö. – Pergamon Press Oxford – New York – Frankfurt – Seoul – Sydney – Tokyo, 1990. Pp. 113 – 120.
17. 50 лет Центральному научно-исследовательскому институту «Электрон», юбилейное издание. Санкт-Петербург, 2006. 140 с.
18. Маров М. Я., Хантресс У. Т. Советские работы в Солнечной системе. Технологии и открытия. 2-е. изд., испр. и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. 602 с.
19. Мороз В. И., Ксанфомалити Л. В. Четыре месяца на марсианской орбите // Вестник Академии наук СССР. 1972. № 9. С. 10 – 25.
20. Селиванов А. С., Нараева М. К., Суворов Б. А., Синельникова И. Ф., Бохонов М. И. Аппаратура и некоторые результаты фотографических исследований на автоматических станциях «Марс-4» и «Марс-5» // Космические исследования. 1975. Т. 13. Вып. 1. С. 60 – 66.
21. Архипова Л. Н., Гоголев Ю. А. Аэрокосмическое объективостроение. Вчера. Сегодня. Завтра // Труды Секции истории космонавтики и ракетной техники. Вып. 3 / Под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2018. С.27 – 45.
22. Иозеп Е. А., Мирзоева Л. А. Космическая оптика ГОИ им. С. И. Вавилова // Наука и техника: вопросы истории и теории. Тезисы XXVIII международной годичной конференции СПб отделения национального комитета по истории и философии науки и техники РАН, (26–30 ноября 2007 г.). Вып. XXIII. СПб.: СПб Ф ИИЕТ РАН, 2007. С. 100 – 101.
23. Первые шаги космической эры / авт.-сост. Ю. А. Сурков. М.: Наука, 2004. С. 40.
24. Вернов С. Н., Алексеев Н. В., Вакулов П. В., Вологдин Н. И., Горчаков Е. В., Иозенас В. А., Колесов Г. Я., Логачев Ю. И., Минеев Ю. В., Писаренко Н. Ф., Савенко И. А., Щербовский Б. Я. Некоторые результаты исследований солнечных космических лучей на станции «Марс-7» // Космические исследования, 1975. Т. 13. Вып. 1. С. 131 – 135.
25. Ксанфомалити Л. В., Красовский Г. Н. Фотометрия в диапазоне 3200 – 9000 Ангстрем с борта АМС «Марс-5» // Космические исследования. 1975. Т. 13. Вып. 1. С. 87 – 91.
26. Ксанфомалити Л. В., Мороз В. И., Дольфюс А. Поляриметрический эксперимент на борту «Марса-5» // Космические исследования. 1975. Т. 13. Вып. 1. С. 92 – 98.
27. Формозов Б. Н. О международных комических проектах «Вега-1», «Вега-2» и «Фобос» // Труды Секции истории космонавтики и ракетной техники. Вып. 2 / Под ред. В. Н. Куприянова и М. Н. Охочинского. СПб.: БГТУ «Военмех», 2017. С.151 – 162.
28. Куприянов В. Н., Иванян Г. А. Александру Леоновичу Кемурджиану – 80 лет! // Новости космонавтики. 2001. Т. 11. №12 (227). С. 70.

Дата поступления: 23.03.2023

Решение о публикации: 17.04.2023

СПУТНИКОВАЯ РАДИОНАВИГАЦИЯ В СССР. ОСНОВОПОЛОЖНИКИ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТЫ

М. Н. Григорьев

e-mail: grigorievnmn@ya.ru

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

Рассмотрены основные этапы создания спутниковых радионавигационных систем в Советском Союзе, рассказано о вкладе отечественных ученых, пионеров космических радиолокационных систем, в их разработку и развитие.

Ключевые слова: радионавигационные системы, определение географических координат, искусственные спутники Земли, система ГЛОНАСС, В. С. Шебшаевич, М. К. Тихонравов, В. П. Ковешников, Ю. Ф. Кравцов, И. В. Мещеряков, В. С. Чаплинский, В. Ф. Фатеев.

Для цитирования: Григорьев М. Н. Спутниковая радионавигация в СССР. Основоположники и отечественные приоритеты // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 77 – 88.

ON THE HISTORY OF THE SOVIET SATELLITE SYSTEMS OF RADIO NAVIGATION. FOUNDERS AND DOMESTIC PRIORITIES

M. N. Grigoyev

Abstract: *The main stages of the creation of satellite radio navigation systems in the Soviet Union are considered, the contribution of domestic scientists, pioneers of space radar systems, to their development and development is described.*

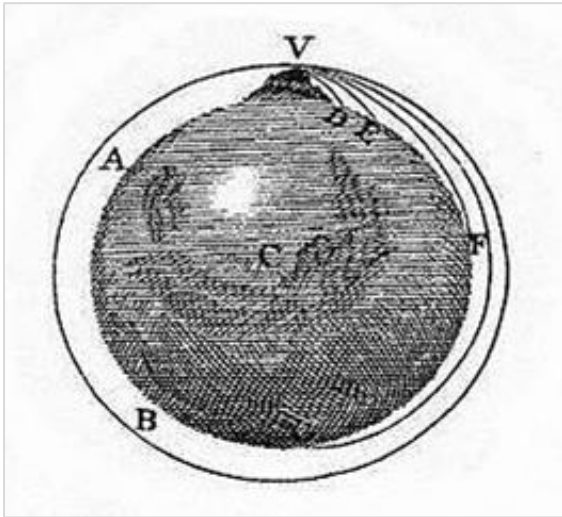
Keywords: *radio navigation systems, determination of geographical coordinates, artificial Earth satellites, GLONASS system, V. S. Shebshaevich, M. K. Tikhonravov, V. P. Kovesnikov, Yu. F. Kravtsov, I. V. Meshcheryakov, V. S. Chaplinsky, V. F. Fateev.*

For citation: Grigoyev M. N. On the History of the Soviet satellite systems of radio navigation. Founders and domestic priorities // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 77 – 88.

Концептуальной основой спутниковой радионавигации является техническая возможность определять с помощью радиотехнических способов местоположение и параметры движения потребителя относительно искусственных спутников Земли (ИСЗ), положение которых в геоцентрических координатах наперед известно с необходимой точностью.

Необходимой составляющей такой системы являются ИСЗ. Сегодня можно полагать, что идея создания ИСЗ впервые была высказана создателем классической физики и математического анализа сэром Исааком Ньютоном (1642 –

1727) в монографии «Математические начала натуральной философии» (*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, 1687). В этой работе в качестве примера к своим рассуждениям Ньютон привел описание артиллерийского орудия, размещенного на вершине горы выше пределов атмосферы. Гипотетически можно было направить ядро на постоянную орбиту вокруг Земли. Это, по сути, первое описание вывода ИСЗ на орбиту вокруг Земли. Далее с этой идеей порядка 300 лет работали не столько ученые, сколько писатели-фантасты, которые в XX веке пробудили активность инженеров.



Иллюстрация, нарисованная Ньютоном.
Из посмертно изданной работы
«Трактат о Системе Мира» (1728)

Среди фантастов следует назвать американца Эдварда Хейла (Edward Helly, 1822 – 1909) автора повести «Кирпичная луна» (*The Brick Moon*), публикация которой началась с 1869 года в *The Atlantic Monthly*, ныне – одном из старейших и наиболее уважаемых журналов США, основанном в 1857 году. В нем были, в частности, опубликованы первые англоязычные произведения В. В. Набокова.

Интересно отметить, что Хейл был практикующим пастором, в 1903 году он стал капелланом Сената США, образование получил в школе богословия Гарвардского университета, занимался историей, является автором или редактором более чем 60 известных в те годы литературных произведений, а также описаний путешествий, проповедей, биографических и исторических работ.

Его повесть *The Brick Moon* считается первым научно-фантастическим произведением в американской литературе. Сегодня трудно сказать, что его, человека, бесконечно далекого от техники, заставило в своей повести рассмотреть весьма актуальную в ту пору задачу определения оптическими методами долготы для целей морской навигации с помощью системы из 4 обитаемых ИСЗ, изготовленных из кирпича.

Эта новаторская повесть, стоит отметить, не оказала ни какого влияния на развитие спутниковой радионавигации в нашей стране, она была переведена на русский только в 2017 году. Наши специалисты узнали о ней из американских работ в середине 1970-х годов, когда спутниковые радионавигационные системы (СРНС) уже бурно развивались.

Следующий важный практический шаг сделал наш соотечественник А. С. Попов

в 1895 году продемонстрировав возможности практического использования радиоволн.

С этого момента начались работы по использованию радио для связи и измерений вообще и навигации в частности. Среди тех, кто принес славу России на этом поприще в начале XX века, следует отметить вице-адмирала Российского императорского флота (РИФ) А. И. Непенин, который будучи с 1915 года в должности начальника службы связи Балтийского флота, организовал эффективную радиоразведку, используя радиопеленгацию и дешифровку радиосигналов германских кораблей.

Добрых слов заслуживает капитан 1-го ранга Иван Иванович Ренгартен, изобретатель в области радио, разработчик конструкции первого в России радиопеленгатора. Он заслуженно считался лучшим радиоразведчиком России.

Начало XX века ознаменовалось развитием реактивной техники. Освоение космического пространства стало переходить в область практики. Здесь следует отметить усилия отечественного ученого-самоучки К. Э. Циолковского, профессора Н. А. Рынина, выпускника Рижского политехнического института Ф. А. Цандера, всей московской «Секции межпланетных сообщений» Осоавиахима СССР, в числе членов которой были такие видные фигуры страны, как например, председатель ВСНХ СССР, кандидат в члены Политбюро ЦК ВКП(б), председатель ОГПУ при СНК СССР Ф. Э. Дзержинский.

Тема практического использования космоса активно разрабатывалась и за рубежом.

Полковник-инженер В. С. Шебшаевич, который, согласно [1], не без основания отнесен к основоположникам советской спутниковой радионавигации, в беседе с автором упоминал книгу Германа Оберта под названием *Wege zur Raumschiffahrt* (в дословном переводе с немецкого – «Пути к космическим путешествиям»), вышедшую на немецком языке в 1929 году, как источник, натолкнувший сразу после Великой Отечественной войны молодого офицера-радионавигатора Шебшаевича на мысль о перспективности спутникового направления в радионавигации. В своей книге немецкий ученый высказывал идею использования космических аппаратов в морской навигации.

Эта книга оказалась в руках ст. лейтенанта Шебшаевича во время его командировки в поверженную Германию, где он изучал трофейную навигационную аппаратуру, в частности, так называемую систему Sonne, дальнейшим развитием которой стали отечественные секторные радиомаяки [2 – 8]. Несколькими десятилетиями позже Валентин Семенович лично принял участие в их совершенствовании [9,10].



Инженер-полковник, д. т. н., профессор,
Заслуженный деятель науки РСФСР
Валентин Семенович Шебшаевич
(1921 – 1993)

В послевоенное время В. С. Шебшаевич, проходя службу в Ленинградской Краснознаменной военно-воздушной инженерной академии (ЛКВВИА, с 1955 года – ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского) создал лично и в соавторстве ряд книг по радионавигации летательных аппаратов [11 – 16]. Две последние из них – фундаментальные работы, которыми пользуются до настоящего времени.

В стране бурно развивается ракетная техника, с 1959 году в академии начинают читать курсы, относящиеся космической технике, впервые проводится семинар по вопросам космонавтики. В апреле 1960 года директивой Министра обороны Академия переводится из ВВС в состав РВСН.

Откликаясь на вызов времени, В. С. Шебшаевич с удовольствием погружается в тему, касающуюся ИСЗ, размышлять над которой он начал 15 лет назад. Опираясь на задел, изложенный в [14] он создает два конспекта лекций, касающихся ИСЗ [17,18].

Однако, чтобы измерять параметры ИСЗ, их надо создать.

Огромную роль в этом сыграл Михаил Клавдиевич Тихонравов, выпускник Института инженеров Красного Воздушного Флота (в дальнейшем – Военно-воздушная инженерная академия им. Н. Е. Жуковского) 1925 года. Находясь на военной службе, он увлекся безмоторными полетами, построил планер собственной конструкции, участвовал с ним на соревнованиях, где познакомился с С. П. Королёвым. Сергей Павлович заинтересовал Тихонравова идеями реактивного движения [19, 20]. В 1932 году Тихонравов совместно с Королёвым, Цан-

дером, и Победоносцевым участвовал в создании московской ГИРД, был конструктором первой отечественной ракеты с ЖРД. В сентябре 1933 года на основе ГИРД и Газодинамической лаборатории был организован Реактивный Научно-исследовательский институт (РНИИ) Наркомата тяжелой промышленности СССР. До конца 1930-х годов Тихонравов М.К. занимался там ракетами на ЖРД, в 1940 – 1943 гг. – опытным истребителем-перехватчиком «302» с комбинированной силовой установкой ЖРД + ПРД.

В 1945 г. он подробно ознакомился с ракетой «Фау-2» [21] и начал работать над проектом вертикально запускаемого на высоту 200 км с помощью одноступенчатой ракеты пилотируемого аппарата. Одновременно в голове М. К. Тихонравова в развитие идей К. Э. Циолковского, с которым он лично встречался в Калуге 17 февраля 1934 года, зрела мысль о создании многоступенчатых БР согласно «пакетной схеме». Данное предложение не встречало поддержки большинства коллег и руководства.

Решительное содействие оказал С. П. Королёв – со стороны возглавляемого им ОКБ-1, выдав задание и финансирование на выполнение соответствующей НИР. Широко смотря на поставленные задачи, М. К. Тихонравов проработал вариант первой в мире комплексной программы освоения космического пространства, начало которой должна была положить отработка РН и запуск ИСЗ.

Докладная записка «Об искусственном спутнике Земли» на 21 машинописном листе была составлена по ТЗ руководителя ОКБ-1 НИИ-88 МОП С. П. Королёва группой сотрудников НИИ-4 МО – И. М. Яцунским, Г. Ю. Максимовым, И. К. Бажиновым, а также сотрудниками Отделения прикладной математики Математического института АН Д. Е. Охочинским и Т. М. Энеевым, и 26 мая 1954 года подписана инженером-полковником М. К. Тихонравовым.

С. П. Королёв немедленно продвинул документ в ЦК КПСС. Процесс пошел. Уже 25 сентября 1955 года на юбилейной сессии, посвященной 125-летию МВТУ им. Н. Э. Баумана член-корреспондент АН С. П. Королёв заявил, что наша задача состоит в том, чтобы первым ИСЗ был советским, был создан советскими людьми. В декабре 1955 года Тихонравов был уволен из Вооруженных сил и поступил на работу в ОКБ-1 начальником отдела проектирования ИСЗ. Уже 4 октября 1957 года первый в мире ИСЗ был запущен. Свой огромный опыт Михаил Клавдиевич отразил в фундаментальных работах [22,23], а также в курсе лекций [24] для студентов МАИ, где он был профессором.



Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР Михаил Клавдиевич Тихонравов (1900 – 1974). В руках М. К. Тихонравова – модель РН 8К72К, которая была создана на базе БР Р-7, воплотившей его идею о «пакете»

Немногим более чем за 2 года перед этим свершением, в июле 1955 года, как свидетельствует очевидец и участник дальнейших событий Е. Ф. Суворов [25], в штурманский отдел НИГШИ ВМФ (НИИ-9 ВМФ, сегодня это – Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт МО РФ; тогда начальником отдела был Л. И. Гордеев), был принят на должность старшего научного сотрудника капитан-лейтенант В. А. Фуфаев, выпускник гидрографического факультета штурманской специализации ВМА кораблестроения и вооружения им. А. Н. Крылова.

Должность обязывала выбрать тему диссертационной работы, и в начале 1956 года Вадим Алексеевич остановил свой выбор на проблеме использования ИСЗ для целей навигации, чем поверг руководство и коллег в недоумение.

Как показали дальнейшие события, эти люди в большинстве своем не были ретроgrадами, просто в те годы ИСЗ был объектом из мира фантастики, а не науки. Автору довелось знать В. А. Фуфаева и лично с ним взаимодействовать [26, 27]. Могу свидетельствовать: это был настоящий моряк, всегда блиставший умом и флотским юмором, способный увлечь своими идеями каждого рядом с ним. Он никогда не бросал слов на ветер, любое начатое им дело завершалось достойно.

Первым, кто оценил идею, был начальник отдела Леонид Иванович Гордеев, в недалеком прошлом (1950 – 1951) заместитель главного

штурмана ВМФ, который предоставил диссертанту самый ценный ресурс – время.

Масштаб идеи превосходил возможности отдела навигации НИИ-9, был необходим ее проводник в Москву, и этим человеком стал контр-адмирал Бруно Иванович Цезаревич, ставший в конце 1956 года заместителем начальника института. Надо воздать должное Бруно Ивановичу, он, несмотря на рутинные хлопоты, связанные с вхождением в должность, буквально «влет» оценил идею. Для продвижения идеи также были необходимы соратники, и В. А. Фуфаев нашел единомышленника в лице Е. П. Чурова.

В то время Евгений Петрович, лично участвовавший в годы войны в разведке ледовой трассы «Дороги жизни» через Ладожское озеро, стал к.т.н., доцентом ВМА кораблестроения и вооружения им. А. Н. Крылова и был очень загружен по службе; тем не менее, идеей проникся и обещал содействие со стороны ВМА.

Свое слово он сдержал, спутниковая радионавигация в дальнейшем стала на многие годы основным направлением его жизни, этим вопросам была посвящена его докторская диссертация. Он стал первым руководителем кафедры космических средств в ВМА, вырастил целую когорту радионавигаторов, среди которых хочется выделить, капитана 1 ранга, д.т.н., профессора Владимира Дмитриевича Шинкова, возглавившего кафедру и внесшего большой вклад в развитие СРНС [28].

Попытка В. А. Фуфаева и Е. П. Чурова найти единомышленников среди астрономов успехом не увенчалась: руководство Пулковской обсерватории, созданной в значительной мере для поддержки навигации, идею не оценило. Определение координат ИСЗ с необходимой точностью показалось им задачей неразрешимой.

Запуск первого советского ИСЗ 4 октября 1957 года значительно стимулировал продвижение идеи. В конце октября 1957 года от имени начальника Гидрографической службы ВМФ (ГС ВМФ) адмирала П. С. Абанькина были отправлены письма Президенту АН СССР и в МО СССР, подготовленные Л. И. Гордеевым и В. А. Фуфаевым.

Надо было быть смелыми людьми, чтобы беспокоить адмирала Абанькина с полуфантастическими идеями. Это был суровый человек, так, он был членом Суда чести Министерства вооруженных сил СССР над группой адмиралов, включая, Н. Г. Кузнецова, Л. М. Галлера, В. А. Алафузова и Г. А. Степанова.

Прежде чем возглавить Гидрографическую службу, Павел Сергеевич, закончив ВМУ им. Фрунзе, был летчиком, военкомом Амурской

военной флотилии, затем ее возглавил, начальником ВМА им. К. Е. Ворошилова одновременно – главным редактором журнала «Морской сборник», потом заместителем Главкомандующего ВМС по кадрам, а затем – по кораблестроению.

Отличался феноменальной памятью и усидчивостью, читал все входящие и исходящие до последней точки и задавал по ним множество вопросов по существу. Подписать у него любой документ, было событие!

Вместе с тем, Павел Сергеевич был единственный известный авторам начальник, который сопровождал подписание авторского вознаграждения изобретателям вопросом, а почему так мало насчитали.

Почти сразу в НТК ВМФ было направлено предложение о включении темы «Разработка методов определения географических координат корабля в океане с использованием ИСЗ и исследование точности и эффективности этих методов». В установленный срок АН уведомила ГС ВМФ о том, что ввиду сложности не может выполнить эту работу. От имени МО благожелательно среагировал генерал-майор ИТС А. Г. Мрыкин, в ту пору заместитель Начальника реактивного вооружения МО СССР.

Реактивным вооружением Александр Григорьевич, будучи химиком по образованию, занимался с 1940 года; в 1943 г. был удостоен Сталинской премии I степени за разработку снарядов и метательных устройств М-30 и М-28 для РСЗО, в дальнейшем являлся постоянным членом ГК по ЛКИ практически всех ранних советских МБР, был одним из руководителей запуска ИСЗ-1, КК «Восток» с человеком на борту, последующих пусков КК «Восток», «Восход», «Союз», автоматических станций «Луна». За обеспечение полета Ю. А. Гагарина был удостоен звания Герой Социалистического Труда. В 1965 году он был откомандирован в МОМ СССР на должность заместителя директора ЦНИИмаш, где занимался вопросами надежности и технико-экономического анализа РКТ. В 1972 году организовал и возглавил первую в истории СССР большую межведомственную научно-исследовательскую комиссию по истории отечественной РКТ.

В своем письме А. Г. Мрыкин предлагал начальнику ГС ВМФ направить своих представителей в НИИ 4 МО для выработки конкретных предложений по решению поставленной проблемы. Напомним, что именно в НИИ 4 МО Тихонравов М.К. инициативно прорабатывал проект ИСЗ. Первое совещание состоялось уже в январе 1958 года, в нем участвовали капитан 1-го ранга Л. И. Гордеев, капитан 3-го ранга

В. А. Фуфаев, от НИИ 4 МО – полковник А. С. Большой, подполковники И. А. Артельщиков, Г. И. Левин, Ю. А. Мозжорин, П. Е. Эльясберг, В. Д. Ястребов.

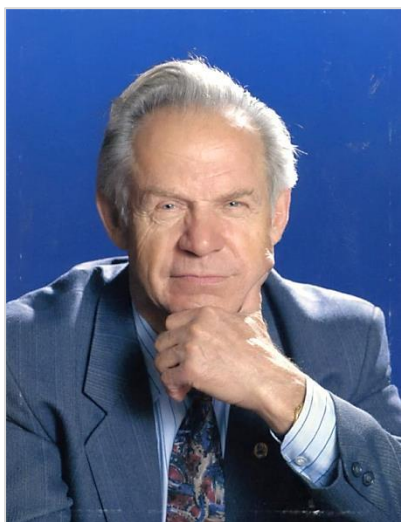
Совещание вел заместитель начальника НИИ 4 МО Ю. А. Мозжорин, впоследствии ставший генерал-лейтенантом, Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и Государственной премии, членом-корреспондентом АН СССР. Участники быстро прониклись существом проблемы и сформулировали задачи для первоочередного решения.

Несколько раньше 29 – 31 октября 1957 года в ВВА им. А. Ф. Можайского проходила МНТК, где рассматривался альтернативный вариант навигационной системы, построенный на пеленгации радиоизлучения, направленного с Земли на Луну [14]. Этим, по существу, типовым направлением занималась академия с соисполнителями. Тогда его бесперспективность еще не была очевидна.

В решении МНТК в основном усилиями представителя академии подполковника, к.т.н. Шебшаевича была внесена фраза: *«Полагать полезным ...изучение возможности использования для навигационных целей ИСЗ»*. На основании этого решения усилиями МО была открыта Постановлением СМ СССР от 25 июля 1958 года НИР «Теоретические исследования возможности использования ИСЗ для целей навигации» под названием «Спутник-МВО».

Так начался очень трудный и порой драматический марафон, завершившийся принятием Решения № 8 от 15.01.1964 года и Постановления СМ СССР №762-319 от 11.09.1964 года о создании первой отечественной СРНС «Циклон». Немалую роль в появлении этих документов сыграл выходец из ВВА им. А. Ф. Можайского генерал-майор, член-корреспондент АН СССР, Председатель секции Прикладных проблем при Президиуме АН СССР, трижды лауреат Государственной премии (первая из них – Сталинская) Евгений Петрович Попов.

Главным разработчиком системы стало ОКБ-10, главным конструктором системы был назначен главный конструктор ОКБ-10 Михаил Федорович Решетнев. Любимый ученик С. П. Королёва, в дальнейшем – академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премии РФ, Генеральный конструктор и Генеральный директор НПО ПМ (ныне – АО «Информационные спутниковые системы им. академика М. Ф. Решетнёва»). Помимо знаменитого предприятия, Сибирский государственный университет науки и технологий носит имя академика М. Ф. Решетнёва.



Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премии РФ, академик АН СССР, Решетнёв Михаил Федорович

В процессе длительного марафона, предшествующего решению о создании СРНС, стала формироваться советская научная школа спутниковой радионавигации [17, 18, 29, 30, 31, 32].

Достойное место в ней стала занимать ленинградская научная школа спутниковой радионавигации, в ней быстро на роль неформального научного лидера стал выдвигаться В. С. Шебшаевич. Основу этому положили его работы [17, 18, 33, 34, 35]. Валентин Семенович охотно брался и творчески решал очень сложные как профильные, так и смежные задачи.

Будучи прекрасным математиком, он много и плодотворно работал над общей теорией рабочих областей РНС в пространстве [36, 37, 38, 39, 40], не забывая обратить внимание на различные виды измерений [41, 42, 43, 44, 45] и численные методы описания [46, 47]. Много сделал он в области высокоточной синхронизации шкал времени [48, 49, 50, 51, 52, 53, 54], реализации дифференциального режима [28, 60, 61] СРНС второго поколения [62], поиска облика СРНС будущего [63]. Представители советской школы спутниковой радионавигации, возглавляемые профессором В. С. Шебшаевичем, смогли выпустить в 1980-е годы ряд фундаментальных работ [64 – 66], актуальность которых сохраняется и поныне.

Автору довелось близко знать Валентина Семеновича. Это был человек удивительного ума, такта и подлинной интеллигентности. Это позволяло ему объединять в реально действующие неформальные творческие коллективы очень разных людей, представляющих разные организации, научные и жизненные школы.

Среди них можно назвать всемирно известных ленинградских профессоров-геометров

А. Л. Вернера и В. Е. Кантора авторов фундаментальной работы [67] и директора ЛНИРТИ, Лауреата Ленинской премии, к.т.н. П. П. Дмитриева, юнгой Северного флота начавшего в 1942 года свое знакомство с радиотехникой.

Необходимо вспомнить лауреата Государственной премии, генеральный директор НПО «Авангард», к.т.н. В. П. Ковешникова, ставшего первым Президентом Союза промышленников и предпринимателей (работодателей) Санкт-Петербурга и много сделавшего для нашего города вообще [68] и радиоэлектроники в частности.



Вахтанг Павлович Ковешников
(1934 – 2007)

Начальник головного заказывающего управления ГУКОС ГШ ВС СССР, генерал-лейтенант, лауреата Ленинской премии Ю. Ф. Кравцова, руководивший от заказчика созданием и вводом в эксплуатацию СРНС «Циклон» и «ГЛОНАСС», в годы войны наносивший, будучи пилотом, бомбовые удары по Берлину.

Профессор, д.т.н., лауреат Ленинской и Государственной премий СССР, член-корреспондент РАН Г. М. Чернявский – многолетний первый заместитель и личный друг Михаила Федоровича Решетнева. Автору также довелось знать и лично взаимодействовать с этим несравненным человеком и специалистом.

Начальник 50-го ЦНИИ КС МО СССР, генерал-лейтенант, профессора, д.т.н. лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, Герой Социалистического Труда И. В. Мещеряков. Во время Великой Отечественной войны – младший лейтенант, разведчик ВДВ, затем, после войны, закончил с отличием вечернюю школу и своим трудом стал большим ученым в области космических средств. Выйдя в отставку, Иван Ва-

сильевич стал академиком-секретарем Российской академии космонавтики им. К. Э. Циолковского (РАКЦ). Широко известны его фундаментальные труды [69,70]. Автор видел картины, написанные генералом, картины высоко-

го качества. Кстати, генерал И. В. Мещеряков не отрицал, что он был прообразом младшего лейтенанта Мещерского, главного героя повести Э. Казакевича «Звезда», удостоенной Сталинской премии.



Григорий Маркелович Чернявский
(1926 – 2021)



Юрий Федорович Кравцов
(1924 – 1994)



Иван Васильевич Мещеряков
(1922 – 2012)



Владимир Степанович Чаплинский

Профессор, д. т. н., заслуженный деятель науки РФ, заслуженный испытатель космической техники РФ, академик РАКЦ, полковника В. С. Чаплинский, в рассматриваемый нами период – начальник отдела 50-го ЦНИИ КС МО СССР, основатель научной школы «Информационно-измерительное обеспечение контроля и управления КА», автор и соавтор ряда основополагающих работ [71, 72, 73, 74, 75], а ныне – главный научный сотрудник НИИ космических систем им. А. А. Максимова ГКНПЦ им. М. В. Хруничева. В годы Великой Отечественной войны – юного партизана

Начальник проектного отдела КБ ПМ, лауреата Государственной премии СССР, По-

четный радист СССР, заслуженный конструктор РФ Владимир Филиппович Черемисин. Под его руководством были разработаны два поколения геодезических спутниковых систем, три модификации низкоорбитальных СРНС и система «ГЛОНАСС». Ряд работ Владимира Филипповича [76, 77, 78, 79] сегодня стали классическими.

Не чурался Валентин Семенович взаимодействия с молодежью, среди его учеников можно отметить аспирантов Виктора Константиновича Кошелева, в дальнейшем, к.т.н., с.н.с., Заслуженного изобретателя РФ, ставшего крупнейшим советским и российским специалистом в области спутниковой радионавигации и син-

хронизации шкал времени [10, 48 – 59, 80], Геннадия Стефановича Цехановича, в дальнейшем к.т.н., с.н.с., ставшего международно признанным российским специалистом в области спутниковой радионавигации [60, 81 – 85].

Также отметим еще одного ученика В. С. Шебшаевича – адъюнкта Вячеслава Филипповича Фатеева, который впоследствии стал генерал-майором, д. т. н., профессором, академиком РАЕН, действительным членом Академии военных наук, Академии инженерных наук, членом-корреспондентом РАКЦ, заместителем начальника по учебной и научной работе ВКУ им. А. Ф. Можайского.



Вячеслав Филиппович Фатеев

Интересно отметить, что 1987 – 1991 гг. он возглавлял кафедру космической радиолокации и радионавигации ВКУ, а в 2005 – 2011 годах являлся президентом ОАО «МАК «Вымпел». Сегодня он – лидер российской научной школы по проблемам радиолокации и радионавигации, а также школы по созданию и применению сверхмалых космических аппаратов.

20 июля 2023 года Вячеслав Филиппович Фатеев отметил 75-летний юбилей, и его коллеги с удовольствием констатируют, что он прибывает в отличной научной форме, о чем свидетельствует буквально поток его недавних по времени научных работ [86 – 96].

Автор далек от мысли, что в данной статье полностью раскрыты поднятые вопросы. История нашего отечества, история техники, созданной в нашей стране, роль соотечественников в истории мировой цивилизации достойны того, чтобы тратить на это силы и средства. Учитывая значение современных спутниковых радионавигационных систем в развитии человечества, имеет смысл сделать достоянием бу-

дущих поколений усилия тех, кто создавал отечественные СРНС. На наш взгляд, представляется целесообразным рассмотреть ряд шагов в этом направлении. В частности, объединив усилия представителей санкт-петербургской, красноярской и московской школ спутниковой радионавигации и профильных организаций, ходатайствовать перед РИНЦ о включении в их базу информации о научных трудах, ушедших из жизни ученых и специалистов, при необходимости, профинансировав эту работу.

Данное мероприятие по нашему представлению не только носит мемориальный характер, но также поможет нашей молодежи увидеть глубину и значимость работы, проделанной до них в нашем отечестве.

Кроме того, значительная часть работ, не представленная на данный момент в РИНЦ, вполне сохраняет научную значимость и может быть использована сегодня и завтра в практической деятельности.

На втором шаге имеет смысл наметить план действий по закреплению советских приоритетов, касающихся спутниковой радионавигации, в дружественных странах, прежде всего в КНР [97], а также в Африке, что соответствует тенденциям настоящего дня.

Библиографический список

1. Шебшаевич Валентин Семенович. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шебшаевич,_Валентин_Семенович
2. Григорьев М. Н., Нестеров И. Д., Щербаков Ю. П., Демидов Е. Я., Хлебников К. К. Секторный радиомаяк. Авторское свидетельство SU 660467 A1, 15.06.1993. Заявка № 2448638 от 01.02.1977.
3. Хлебников К. К., Щербаков Ю. П., Григорьев М. Н. Способ автоматической коррекции положения диаграммы направленности секторного радиомаяка. Авторское свидетельство SU 623418 A1, 15.06.1993. Заявка № 2398293 от 02.08.1976.
4. Григорьев М. Н., Лукин В. В., Щербаков Ю. П. Устройство отсчета приемоиндикатора секторных радиомаяков. Авторское свидетельство SU 734588 A1, 15.05.1980. Заявка № 2573646 от 24.01.1978.
5. Григорьев М. Н., Груберт Л. Ю. Радиоэлектронный блок. Авторское свидетельство SU 1765913 A1, 30.09.1992. Заявка № 4859261 от 14.08.1990.
6. Григорьев М. Н. Способ определения азимута и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство SU 1097069 A1, 15.06.1993. Заявка № 3513097 от 10.11.1982.
7. Григорьев М. Н., Щербаков Ю. П. К вопросу о способах автоматической коррекции положения диаграммы направленности // опросы радиоэлектроники. 1977. № 4. С. 88 – 91.
8. Григорьев М. Н., Щербаков Ю. П. Особенности использования сигналов СРМ на борту летатель-

ных аппаратов // Вопросы радиоэлектроники. 1978. № 4. С. 36 – 40.

9. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С. Устройство определения азимута. Авторское свидетельство SU 1190746, 15.06.1993. Заявка № 3707915 от 06.03.1984.

10. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Кошелев В. К. Устройство определения азимута. Авторское свидетельство SU 1190747, 15.06.1993. Заявка № 3739575 от 07.05.1984.

11. Шебшаевич В. С., Юрков Ю. А. Комплексные радионавигационные системы посадки самолетов. Конспект лекций. Л.: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 1956. 126 с.

12. Астафьев Г. П., Шебшаевич В. С., Юрков Ю. А. Импульсные радионавигационные устройства и системы. Конспект лекций. Л.: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 1956. 158 с.

13. Астафьев Г. П., Шебшаевич В. С. Фазовые радионавигационные устройства и системы. Конспект лекций. Л.: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 1956. 221 с.

14. Шебшаевич В. С. Радиоастрономические навигационные устройства. Конспект лекций. Л.: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского им. А. Ф. Можайского, 1958. 88 с.

15. Астафьев Г. П., Шебшаевич В. С., Юрков Ю. А. Радионавигационные устройства и системы. М.: Советское радио, 1958. 863 с.

16. Астафьев Г. П., Шебшаевич В. С., Юрков Ю. А. Радиотехнические средства навигации летательных аппаратов. М.: Советское радио, 1962. 963 с.

17. Шебшаевич В. С. Искусственные спутники Земли, их орбиты и координаты. Конспект лекций. Л.: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 1960. 74 с.

18. Шебшаевич В. С. Радиотехнические методы и средства контроля траектории искусственных спутников земли и космических ракет. Конспект лекций. Л.: ЛКВВИА им. А. Ф. Можайского, 1960. 105 с.

19. Тихонравов М. К. Ракетная техника. М.: Главная авиационная ред., 193. 78 с.

20. Дудаков В. И., Щетинков Е. С., Дрягзов М. П., Цандер Ф. А., Глушко В. П., Тихонравов М. К., Штернфельд А. Я. Ракетная техника / Под общ. ред. И. Т. Клейменова, Г. Э. Лангемака, М. К. Тихонравова. М.: – Л.: ОНТИ, Глав. ред. авиац. лит-ры, 1936 – 1937. 145 с.

21. Тихонравов М. Конструкция ФАУ-2 (А-4): доклад, прочитанный на семинаре по реактивной технике 15–25 мая 1946 г. М.: Министерство вооружения СССР, Дом техники, 1946. 31 с.

22. Основы теории полета и элементы проектирования искусственных спутников Земли / М. К. Тихонравов, И. М. Яцунский, Г. Ю. Максимов и др. / Под ред. д-ра техн. наук проф. М. К. Тихонравова. М.: Машиностроение, 1967. 295 с.

23. Основы теории полета космических аппаратов / Под ред. д-ра физ.-мат. наук, проф. Г. С. Нариманова и д-ра техн. наук, проф. М. К. Тихонравова. М.: Машиностроение, 1972. 607 с.

24. Тихонравов М. К. Технические и физические проблемы космонавтики. М.: [б. и.], 1971. Лекции 1–

4: 1971. 111 с.; Лекции 5 – 8: 1972. 137 с.; Лекции 9 – 12: 1973. 107 с.

25. Суворов Е. Ф. Летопись зарождения, развития и первых шагов реализации идеи отечественной спутниковой системы. М.: Кучково поле, 2014. 229 с.

26. Дмитриев П. П., Ковешников В. П., Мещеряков И. В., Чернявский Г. М., Григорьев М. Н., Неволько М. П., Романов Л. М., Степанюк О. М., Фуфаев В. А., Чаплинский В. С., Черемисин В. Ф., Шебшаевич В. С. Система. Авторское свидетельство SU № 134914, 02.10.1979. Заявка № 2242354 от 02.10.1979.

27. Дмитриев П. П., Ковешников В. П., Крайцов Ю. Ф., Чернявский Г. М., Григорьев М. Н., Иванов А. И., Романов Л. М., Фуфаев В. А., Черемисин В. Ф., Шебшаевич В. С. Система. Авторское свидетельство SU № 162144, 08.07.1981 г. Заявка № 3019852/21354 от 26.07.1978.

28. Григорьев М. Н., Кокина Э. Г., Шебшаевич В. С., Шинков В. Д. Система для дифференциальных поправок к измеряемым координатам подвижного объекта. Авторское свидетельство SU 1840575 А1, 27.08.2007. Заявка № 3140695/09 от 22.04.1986.

29. Гордеев Л. И., Фуфаев В. А., Сорокин А. И., Заколядажный В. П., Суворов Е. Ф., Чуров Е. П. Способ определения места ПЛ по двум расстояниям до ИСЗ. Авторское свидетельство SU 19755, 26.05.1959. Заявка от 14.01.1959 г.

30. Гордеев Л. И., Цезаревич Б. И., Чуров Е. П., Фуфаев В. А., Суворов Е. Ф., Заколядажный В. П. Способ определения места ПЛ по «п» измеренным расстояниям до ИСЗ. Авторское свидетельство SU 22189, 07.02.1961. Заявка от 06.08.1960 г.

31. Гордеев Л. И., Суворов Е. Ф., Чуров Е. П., Фуфаев В. А. К проблеме использования ИСЗ для целей навигации // Морской сборник. 1960. № 2. С. 106 – 111.

32. Космические маяки в навигации / Л. И. Гордеев, В. П. Заколядажный, Е. Ф. Суворов и др. М.: Воениздат, 1964. 202 с.

33. Вопросы теории радионавигационных и радиогеодезических измерений / В. С. Шебшаевич, Ю. А. Юрков, П. В. Олянюк, Б. А. Стрюков. Л.: ЛВИКА им. А. Ф. Можайского, 1966. 154 с.

34. Шебшаевич В. С. Основы теории пространственной навигации. - М.: Министерство обороны СССР, 1967. - 275 с.

35. Шебшаевич В. С. Введение в теорию космической навигации. М.: Советское радио, 1971. 295 с.

36. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Кантор Б. Е., Франгулов С. А. Аналитическое описание рабочих областей пространственной РНС с учетом особенностей навигационных определений // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Общие вопросы радиоэлектроники. 1987. № 2. С. 4 – 9.

37. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Вернер А. Л., Кантор Б. Е., Франгулов С. А. Описание границы рабочей области радионавигационной системы в пространстве для случая избыточного числа измерений / Вопросы радиоэлектроники. 1982. № 3. С. 11 – 17.

38. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Сапожников Б. Д., Кантор Б. Е. К вопросу об описании рабочей области радионавигационной системы в пространстве // Вопросы радиоэлектроники. 1979. № 2. С. 3 – 8.
39. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Сапожников Б. Д. Некоторые возможности линеаризации поверхностей положения при пространственном местоопределении // Вопросы радиоэлектроники. 1979. № 2. С. 9 – 14.
40. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Вернер А. Л., Кантор Б. Е., Франгулов С. А. Геометрическая интерпретация некоторых понятий теории пространственной рабочей области при пассивном способе измерений // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Общие вопросы радиоэлектроники. 1985. № 3. С. 44 – 48.
41. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Кантор Б. Е., Франгулов С. А. Метод определения границы рабочей области при использовании дальномерных измерений // Вопросы радиоэлектроники. 1980. № 2. С. 11 – 16.
42. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Кантор Б. Е., Франгулов С. А. Метод построения рабочих областей для пространственных и временных определений при пассивно-дальномерных измерениях // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Общие вопросы радиоэлектроники. 1987. № 6. С. 18 – 25.
43. Кантор Б. Е., Григорьев М. Н., Франгулов С. А., Шебшаевич В. С. Рабочая область спутниковой РНС при определении скорости потребителя доплеровским методом // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Общие вопросы радиоэлектроники. 1990. № 20. С. 23 – 28.
44. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Кантор Б. Е., Франгулов С. А., Корсакова О. С. Описание рабочей области пространственной РНС при пассивном способе измерений // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Общие вопросы радиоэлектроники. 1985. № 10. С. 7 – 13.
45. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Кантор Б. Е. Описание границы рабочей области радионавигационной системы на плоскости в случае избыточного числа линий положения // Вопросы радиоэлектроники. 1981. № 10. С. 5 – 10.
46. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Волчегурский В. И., Кантор Б. Е., Франгулов С. А. Численное построение и исследование рабочей области // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Общие вопросы радиоэлектроники. 1985. № 10. С. 14 – 17.
47. Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С., Кантор Б. Е., Франгулов С. А. Приближенное описание рабочей области пространственной РНС // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Общие вопросы радиоэлектроники. 1985. № 3. С. 9 – 14.
48. Кирицев Э. С., Шебшаевич В. С., Григорьев М. Н., Кошелев В. К. Устройство для привязки шкал времени пространственно разнесенных часов по сигналам искусственного спутника Земли. Авторское свидетельство SU 856312 A1, 15.06.1993. Заявка № 2806049 от 01.08.1979.
49. Геворкян А. Г., Григорьев М. Н., Кошелев В. К., Устинов Ю. М., Шебшаевич В. С. Устройство для синхронизации часов по радиоканалу. Авторское свидетельство SU 1230442, 30.07.1993. Заявка № 3615565 от 29.06.1983.
50. Григорьев М. Н., Ильин Г. М., Кошелев В. К. Устройство синхронизации временных шкал по радиосигналам точного времени. Авторское свидетельство SU 1062877 A1, 23.12.1983. Заявка № 3498860 от 04.10.1982.
51. Шебшаевич В. С., Ильин Г. М., Маркин И. С., Григорьев М. Н., Кошелев В. К. Устройство автоматической привязки местной шкалы времени к сигналам точного времени. Авторское свидетельство SU 1016765, 07.05.1983. Заявка № 3330420 от 05.08.1981.
52. Шебшаевич В. С., Кирицев Э. С., Григорьев М. Н., Кошелев В. К. Устройство автоматической привязки шкал времени к эталонным радиосигналам. Авторское свидетельство SU 1035559, 15.08.1983. Заявка № 3385535 от 15.01.1982.
53. Кирицев Э. С., Шебшаевич В. С., Григорьев М. Н., Кошелев В. К. Устройство для привязки шкал времени пространственно разнесенных часов по сигналам искусственного спутника Земли. Авторское свидетельство SU 856312 A1, 15.06.1993. Заявка № 2806049 от 01.08.1979.
54. Геворкян А. Г., Григорьев М. Н., Кошелев В. К., Устинов Ю. М., Шебшаевич В. С. Устройство для синхронизации часов по радиоканалу. Авторское свидетельство SU 1230442, 30.07.1993. Заявка № 3615565 от 29.06.1983.
55. Григорьев М. Н., Ильин Г. М., Кошелев В. К. Устройство синхронизации временных шкал по радиосигналам точного времени. Авторское свидетельство SU 1062877 A1, 23.12.1983. Заявка № 3498860 от 04.10.1982.
56. Шебшаевич В. С., Ильин Г. М., Маркин И. С., Григорьев М. Н., Кошелев В. К. Устройство автоматической привязки местной шкалы времени к сигналам точного времени. Авторское свидетельство SU 1016765, 07.05.1983. Заявка № 3330420 от 05.08.1981.
57. Шебшаевич В. С., Кирицев Э. С., Григорьев М. Н., Кошелев В. К. Устройство автоматической привязки шкал времени к эталонным радиосигналам. Авторское свидетельство SU 1035559, 15.08.1983. Заявка № 3385535 от 15.01.1982.
58. Григорьев М. Н., Кошелев В. К., Новиков И. А., Шебшаевич В. С. Система синхронизации пространственно разнесенных часов. Авторское свидетельство SU 1299335 A1, 15.11.1993. Заявка № 03936751 от 23.05.1985.
59. Геворкян А. Г., Ильин Г. М., Кошелев В. К., Фрумкин И. Г., Григорьев М. Н., Шебшаевич В. С. Система синхронизации часов по радиоканалу. Авторское свидетельство SU 1840574 A1, 27.08.2007. Заявка № 3061891/09 от 05.03.1983.
60. Борович Л. А., Григорьев М. Н., Сеньченко Р. П., Цеханович Г. С., Шебшаевич В. С., Шшиман Ю. Д. Измеритель скорости и дальности дифференциальной навигационной системы. Авторское свидетельство SU 1452339 A1, 15.06.1993. Заявка № 4105175 от 04.06.1986.

61. Шебшаевич В. С., Григорьев М. Н., Кокина Э. Г., Мищенко И. Н., Шишман Ю. Д. Дифференциальный режим сетевой спутниковой радионавигационной системы // Зарубежная радиоэлектроника. 1989. № 1. С. 5 – 32.
62. Мищенко И. Н., Волынкин А. И., Волосов П. С., Григорьев М. Н. Глобальная навигационная система «Навстар» // Зарубежная радиоэлектроника. 1980. № 8. С. 52 – 83.
63. Григорьев М. Н., Максютенко Ю. А., Шебшаевич В. С. Спутниковая радионавигационная система. Авторское свидетельство SU 1840714 A1, 27.06.2008. Заявка № 2225673/09 от 23.09.1977.
64. Сетевые спутниковые радионавигационные системы / В. С. Шебшаевич, П. П. Дмитриев, Н. В. Иванцевич и др. М.: Радио и связь, 1982. 272 с.
65. Бортовые устройства спутниковой радионавигации / В. С. Шебшаевич, И. Н. Мищенко, Ю. С. Дубинко и др. М.: Транспорт, 1988. 197 с.
66. Сетевые спутниковые радионавигационные системы / В. С. Шебшаевич, П. П. Дмитриев, Н. В. Иванцевич и др. / Под ред. В. С. Шебшаевича. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1993. 414 с.
67. Введение в дифференциальную геометрию «в целом» / И. Я. Бакельман, А. Л. Вернер, Б. Е. Кантор. М.: Наука, 1973. 440 с.
68. Блинов А. В., Григорьев М. Н., Ковешников В. П., Смирнов Ю. В. Аналитический подход к давно назревшей проблеме экономики Петербурга/Индустрия. 2001. № 3. С. 28-29
69. Мещеряков И. В., Фаворский В. В. Военно-космические силы. Кн. 1. Космонавтика и вооруженные силы. М.: Наука, 1997. 424 с.
70. Мещеряков И. В., Фаворский В. В. Военно-космические силы. Посвящается 40-летию космической эры (1957–1997). М.: 1997–2001.
71. Чаплинский В. С., Кукушкин С. С., Коновалов В. П., Прут В. И. Способ навигационного контроля орбит выведения космических аппаратов и система для его реализации. Патент на изобретение 2759173 C1, 09.11.2021. Заявка № 2021108447 от 30.03.2021.
72. Чаплинский В. С., Милованов А. Г., Чобанян В. А., Шаститко В. А. Технология юстировки средств многопутевых траекторных измерений летательных аппаратов на геопереходных орбитах по навигационным данным КНС ГЛОНАСС/GPS // Двойные технологии. 2013. № 4 (65). С. 52 – 55.
73. Кукушкин С. С., Гладков И. А., Чаплинский В. С. Методы и информационные технологии контроля состояния динамических систем. М.: 2008.
74. Арутюнов Л. М., Жуков В. Н., Киреев А. В., Петрович И. Ф., Смаиный В. В., Чаплинский В. С. Некоторые исторические аспекты создания отечественной глобальной навигационной спутниковой системы // Космонавтика и ракетостроение. 2007. № 3 (48). С. 71 – 86.
75. Braginets V. F., Zabokritskii A. V., Zotov S. M., Pasynkov V. V., Chaplinskii V. S. A difference method for processing measurements of navigational equipment of an orbital user of the GPS/GLONASS satellite navigation systems // Journal of Computer and Systems Sciences International. 2003. Т. 42. № 6. С. 988 – 996.
76. Черемисин В.Ф., Косенко В.Е., Звонарь В.Д., Ермоленко В.И., Кавтарашвили Ш.Ш., Состояние и перспективы создания космических геодезических и навигационных систем // Геодезия и картография. 1993. № 11. С. 12–17.
77. Использование пассивных КА для повышения точности фундаментальных геодезических параметров / В. Е. Косенко, В. Ф. Черемисин, В. Е. Чеботарев и др. // Геодезия и картография. 1993. № 12. С. 21–23.
78. Армизонов Н. Е., Чмых М. К., Черемисин В. Ф., Армизонов А. Н. Дальномерный способ определения местоположения и составляющих вектора скорости объектов по радиосигналам космических аппаратов спутниковых радионавигационных систем. Патент на изобретение RU 2115137 C1, 10.07.1998. Заявка № 94018148/09 от 11.05.1994.
79. Алябин Г. М., Глазов С. С., Жамалетдинов Н. И., Иванов Н. Е., Калашиников А. Ф., Карпов А. М., Коваленко В. Ф., Кузенков М. А., Наталович М. Л., Тарасюк А. Е., Тюбалин В. В., Черемисин В. Ф. Способ определения расстояния между запросчиком и ответчиком. Авторское свидетельство SU 1786457 A1, 07.01.1993. Заявка № 4867497 от 06.08.1990.
80. Беспалый В. Д., Тюляков А. Е., Белов Л. Я., Дружин В. Е., Кошелев В. К. Перспективы развития систем синхронизации и единого времени // В кн.: «Метрология времени и пространства». Доклады 6-го Международного симпозиума. 2013. С. 324а.
81. Блажнов Б. А., Емельянец Г. И., Кошаев Д. А., Семенов И. В., Степанов А. П., Жилинский В. М., Коротков А. Н., Тимофеев Е. А., Цеханович Г. С. Интегрированная инерциально-спутниковая система для высокоманевренных объектов // Труды Института прикладной астрономии РАН. 2009. № 20. С. 296 – 302.
82. Blazhnov B. A., Emeliantsev G. I., Koshaev D. A., Semenov I. V., Stepanov A. P., Zhilinskii V. M., Korotkov A. N., Timofeev E. A., Tsekhanovich G. S. Integrated tightly coupled inertial satellite orientation and navigation system // Gyroscopy and Navigation. 2010. Т. 1. № 1. С. 10 – 18.
83. Timofeev E. A., Tsekhanovich G. S. INS simulator for debugging algorithms for complex processing INS/GNSS data // В сб.: Jubilee 15th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems, ICINS 2008 - Proceedings. 15. 2008. С. 258 – 260.
84. Korotkov A. N., Mustafayev R. I., Tsekhanovich G. S. Determination of antenna rotation parameters from GPS/GLONASS signals // В сб.: Jubilee 15th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems, ICINS 2008. Proceedings. 15. 2008. С. 336 – 338.
85. Цеханович Г. С., Филатченков С. В., Никитин А. В., Нагаев Ф. И., Москаленко И. Ю. Устройство для навигационно-временных определений по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем. Патент на полезную модель RU 155152 U1, 20.09.2015. Заявка № 2015112696/07 от 07.04.2015.
86. Фатеев В. Ф. Релятивистская теория и применение квантового нивелира и сети «Квантовый

футшток» //Альманах современной метрологии. 2020. №. 3. С. 11 – 52.

87. Донченко С. С., Фатеев В. Ф. и др. Особенности высокоточной космической лазерной гравитационно-волновой антенны на основе спутников, движущихся по орбитам ГЛОНАСС // Альманах современной метрологии. 2020. №. 3. С. 23.

88. Фатеев В. Ф., Давлатов Р. А., Лопатин В. П. Возможности использования системы ГЛОНАСС для формирования гравиметрической многоспутниковой системы // Альманах современной метрологии. 2020. №. 4. С. 65 – 85.

89. Фатеев В. Ф. и др. Эксперимент по повышению точности передачи шкалы времени на основе метода релятивистской синхронизации // Письма в Журнал технической физики. 2021. Т. 47. №. 1. С. 39 – 41.

90. Фатеев В. Ф., Рыбаков Е. А. Экспериментальная проверка квантового уровня на мобильных квантовых часах // Доклады физ.-мат. наук. Издательство Плеяды, 2021. Т. 66. С. 17 – 19.

91. Фатеев В. Ф., Смирнов Ф. Р., Донченко С. С. Измерение эффекта гравитационного замедления времени в дуплексном наземном квантовом уровне // Методы измерений. 2022. Т. 65. №. 2. С. 104 – 110.

92. Фатеев В. Ф., Смирнов Ф. Р., Рыбаков Е. А. Измерение эффекта удвоения гравитационного смещения частоты с помощью квантового нивелира на водородных часах //Письма в ЖТФ. 2022. Т. 48. № 7. С. 36 – 38.

93. Фатеев В. Ф., Колмогоров О. В. Определение разности гравитационных потенциалов в поле Земли на основе измерения гравитационной задержки световых волн в оптическом волокне // Методика измерений. 2022. Т. 65. №. 9. С. 652 – 659.

94. Фатеев В. Ф., Смирнов Ф. Р., Донченко С. С. Измерение эффекта гравитационного замедления времени дуплексным наземным квантовым нивелиром // Измерительная техника. 2023. №. 2. С. 22 – 27.

95. Фатеев В. Ф., Смирнов Ф. Р., Карауш А. А. Метод релятивистской синхронизации квантовых часов: экспериментальные исследования // Измерительная техника. 2023. №. 4. С. 50 – 56.

96. Фатеев В. Ф., Колмогоров О. В. Определение разности гравитационных потенциалов в поле Земли на основе измерения гравитационной задержки световых волн в оптическом волокне // Измерительная техника. 2023. №. 9. С. 33 – 39.

97. Вагнер И. В., Григорьев М. Н., Охочинский М. Н. Зарубежные выпускники отечественных вузов и развитие сотрудничества в космической сфере: российско-китайский опыт // В сборнике: Первые Мозеловские чтения «Наука и философия на современном этапе развития общества». Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. СПб.: БГТУ «Военмех», 2023. С. 234 – 238.

Дата поступления: 26.07.2023
Решение о публикации: 04.08.2023

ИЗ ИСТОРИИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

МАТЕРИАЛЫ СЕМИНАРА
СТУДЕНЧЕСКОГО ИСТОРИЧЕСКОГО КЛУБА
Балтийского государственного технического
университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

8 февраля 2023 года

УДК 629.787(091)

К ИСТОРИИ СОВЕТСКОЙ ПРОГРАММЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНЕТЫ ВЕНЕРА АВТОМАТИЧЕСКИМИ МЕЖПЛАНЕТНЫМИ СТАНЦИЯМИ

А. А. Коваль
e-mail: a19404@voenmeh.ru

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

Рассмотрены основные этапы исследования планеты Венера советскими автоматическими межпланетными станциями в период 1960-х – 1980-х годов. .

Ключевые слова: Венера, автоматическая межпланетная станция, схема запуска, пролетная траектория, спуск в атмосфере, мягкая посадка, панорамы поверхности, аэростатическая станция, комета Галлея.

Для цитирования: Коваль А. А. К истории советской программы исследования планеты Венера автоматическими межпланетными станциями // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 3. С. 77 – 80.

ON THE HISTORY OF THE SOVIET PROGRAM FOR THE EXPLORATION OF THE PLANET VENUS BY AUTOMATIC INTERPLANETARY STATIONS

A. A. Koval

Abstract: *The main stages of the study of the Venus planet by Soviet automatic interplanetary stations in the period of the 1960s - 1980s are considered.*

Keywords: *Venus, automatic interplanetary station, launch scheme, flight path, descent in the atmosphere, soft landing, surface panoramas, aerostatic station, Halley's Comet.*

For citation: Koval A. A. On the History of the Soviet Program for the exploration of the planet Venus by automatic interplanetary stations // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 77 – 80.

После успешных запусков искусственных спутников Земли и полетов к Луне положено начало новому этапу в освоении космического пространства – исследования планет солнечной системы.

С давних времен внимание ученых привлекают ближайшие к Земле планеты. Наблюдение за ними позволило получить важные сведения об их природе, однако из-за удаленности и наличия земной атмосферы, многие важнейшие характеристики не могут быть исследованы.

До 1960-х годов человечество практически ничего не знало о Венере – помимо того, что по размерам и массе она напоминает Землю, а ее поверхность постоянно скрыта густыми облаками. Именно в это время СССР начинает запускать к Венере автоматические межпланетные станции (АМС)¹³ для изучения второй планеты Солнечной системы и космического пространства в целом.

После анализа возможных вариантов советские ученые и конструкторы предложили следующую схему запуска:

1. После старта с поверхности Земли двигатели разгоняют многоступенчатую ракету, постепенно увеличивая ее скорость и высоту полета над поверхностью Земли;

2. Система управления ведет ракету по заранее рассчитанной траектории;

3. Когда скорость ракеты достигает первой космической, ракета выходит на орбиту искусственного спутника Земли (ИСЗ), от нее отделяется тяжелый спутник, несущий космическую ракету, на которой расположена АМС¹⁴;

4. Спутник при этом выводится на почти круговую орбиту с минимальным расстоянием от центра Земли;

5. Космическая ракета стартует с борта спутника и, когда скорость этой ракеты относительно Земли достигала значение больше второй космической, и ракета выходила в заранее рассчитанную точку, двигатель выключался, а АМС отделялась.¹⁵ Так начинался свободный полет по траектории к Венере ([1], с. 478).

12 февраля 1961 года с космодрома Байконур к Венере отправился космический аппарат «Венера-1», выведение которого происходило по указанной схеме. АМС смогла пролететь всего в 100 тыс. км от планеты и вышла на гелиоцентрическую орбиту. К сожалению, станция потеряла связь с Землей еще до выведения на орбиту из-за неисправности аппаратуры, но АМС «Венера-1» стала первым космическим аппаратом, пролетевшим на близком расстоянии от Венеры ([1], с. 479).

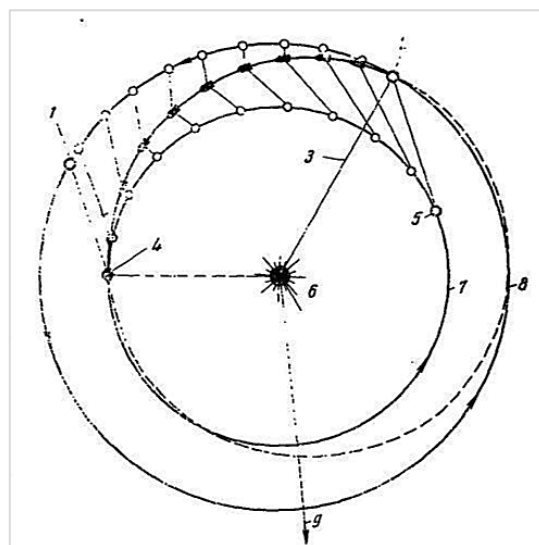


Рис. 1. Движение АМС относительно Солнца (в проекции на плоскость орбиты Земли) [1], с. 479

1 – положение Земли в момент сближения АМС с Венерой; 2 – положение Земли в момент старта; 3 – линия узлов орбиты АМС; 4 – положение Венеры в момент сближения с АМС; 5 – положение Венеры в момент старта; 6 – Солнце; 7 – орбита Венеры; 8 – орбита Земли; 9 – направление в точку весеннего равноденствия

Именно благодаря запуску АМС «Венера-1» была проложена первая межпланетная трасса.

Последующие запуски АМС «Венера-2» и «Венера-3» не смогли в полном объеме выполнить запланированные программы, однако удалось получить ценные сведения (заметное увеличение температуры у поверхности, в отличие

¹³ Автоматическая межпланетная станция – космический летательный аппарат, обычно оснащенный комплексом радиотехнической, фототелевизионной и научной аппаратуры, а также системой ориентации, устройствами программного управления работой бортовой аппаратуры, системой автоматического регулирования теплового режима и источниками энергопитания.

¹⁴ Первая космическая скорость – скорость, которую необходимо придать объекту без двигателя, пренебрегая сопротивлением атмосферы и вращением планеты, чтобы вывести его на круговую орбиту с радиусом, равным радиусу планеты.

¹⁵ Вторая космическая скорость – наименьшая скорость, которую необходимо придать объекту (космическому аппарату), масса которого пренебрежимо мала относительно массы небесного тела (планеты), для преодоления гравитационного притяжения этого небесного тела.

от расчетной, нарушение радиосвязи) для реализации следующих запусков. [2]

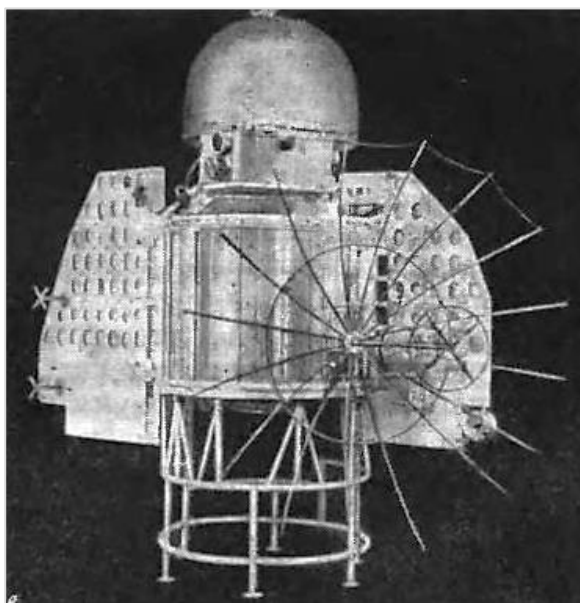


Рис. 2. АМС «Венера-1» на монтажной подставке ([1], с. 483)

Все предыдущие АМС, включая «Венеру-3», конструировались в ОКБ-1¹⁶, а «Венера-4» уже разрабатывалась в КБ им. Лавочкина¹⁷ и была запущена 12 июня в 1967 году, и спустя 4 месяца станция вошла в атмосферу Венеры со второй космической скоростью. Спускаемый аппарат отделился и в течение 94 мин. плавно спускался в атмосфере планеты. На пресс-конференции, посвященной этому событию, академик А. П. Виноградов¹⁸ подчеркнул, что по результатам предварительных исследований, атмосфера Венеры почти полностью состоит на 90 % из углекислого газа, на 0,4–0,8 % кислорода, на 0,1–0,7 % из воды и на 7% из азота ([1], с. 540)

Измерения характеристик атмосферы стали крупнейшим научным достижением того времени.

Еще одним важным событием в истории исследования Венеры стал запуск советского аппарата «Венера-7» 12 августа 1970 года. Через

¹⁶ ОКБ – 1 – ведущее предприятие космической промышленности СССР, ныне ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королёва».

¹⁷ КБ им. С. А. Лавочкина (ныне «Научно-производственное объединение им. С. А. Лавочкина») – крупнейшее предприятие российской ракетно-космической промышленности.

¹⁸ Александр Павлович Виноградов (1895 – 1975) – советский геохимик, академик АН СССР.

4 месяца после старта впервые была совершена мягкая посадка на поверхность планеты. Корпус аппарата был изготовлен из титана и мог выдержать давление в 180 атм. Температура в районе посадки составила 460° С. На основании проведенных позже расчетов величина давления была определена в 90 атм., а благодаря последующим запускам АМС удалось узнать, что поверхностный слой планеты в районе места посадки аппарата достаточно рыхлый с плотностью грунта 1,4 г/см³, а сам грунт напоминает земные гранитные породы [3].

Первые панорамные телевизионные изображения с планеты Венера были получены в 1975 году со спускаемых аппаратов «Венера-9» и «Венера-10». Кроме того, проводились исследования магнитного поля, радиопросвечивания атмосферы. В результате были изучены 55 районов вблизи краев видимого диска Венеры [4].

Программы АМС «Венера-13,-14» реализованы успешно и в полном объеме. Аппараты осуществили мягкую посадку и обеспечили прием и ретрансляцию информации на Землю. Впервые были получены цветные панорамы с круговым обзором. При сравнении панорам, полученных за весь сеанс связи, обнаружены динамические явления: изменение цветовых оттенков и колебания освещенности. Фрагменты панорам показали, что насыпной грунт не остается неподвижным, он перемещается с порывами ветра, которые оказались равными 0,3 – 0,6 м/с. Также проводились эксперименты по изучению электрических разрядов в атмосфере, солнечного излучения и осуществлен сбор грунта [5].

Экспедиции космических аппаратов «Венера-15,-16», которые начались в 1983 году для картографирования планеты, позволили начать регулярную съемку. Съемка продолжалась 8 месяцев, и за это время было снято все северное полушарие Венеры, т. е. четвертую часть планеты [3].

В конце 1984 года «Вега-1,2» (Венера-Галлея) – последние на сегодняшний день отечественные АМС из серии исследований Венеры – были запущены с космодрома Байконур. Программа рассматривала изучение сразу двух космических объектов – планеты Венера и кометы Галлея¹⁹. С помощью полезной нагрузки спускаемого аппарата – плавающей аэростатной станции, наполненной гелием – была изучена циркуляция атмосферы планеты на высоте 55 км. Также изучались рентгеновское излуче-

¹⁹ Комета Галлея – яркая периодическая комета, возвращающаяся к Солнцу каждый 75–76 лет.

ние в космосе и средняя освещенность планеты. После выполнения миссии на планете,

АМС были отправлены к комете Галлея для исследования ее ядра [6].



Рис. 3. Панорамы с планеты Венера ([3], Архив: НПО им. С. А. Лавочкина (Роскосмос))

Исследования второй планеты от Солнца шли не просто, так как процесс изучения осложнялся отсутствием данных о давлении и температуре на этой планете. Лишь спустя 6 лет после начала программы, удалось получить первые данные об атмосфере Венеры. Однако, все неудачи послужили опытом для дальнейшего успешного изучения физических, химических свойств грунта, атмосферы, магнитного поля, тектонической активности, для проведения съемки и картографирования поверхности.

Исследование Венеры не завершено, остались еще многие неизученные свойства планеты. В настоящее время разрабатывается реализация проекта «Венера-Д» (долгоживущая). Данная научная программа разрабатывается НПО им. Лавочкина и сейчас находится на стадии разработки эскизного проекта. Запуск запланирован после 2030 года [3].

Библиографический список

1. Освоение космического пространства в СССР. Официальные сообщения ТАСС и материалы центральной печати 1957–1967 М.: Наука, 1971. 555 с.

2. Рассекречено: укрощение Венеры, 15.12.2020 // Госкорпорация Роскосмос. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/29683/> (дата обращения 09.04.2023).

3. История миссий СССР на Венеру. 15.09.2020 // Госкорпорация Роскосмос. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/29215/> (дата обращения 09.04.2023).

4. 45 лет со дня запуска станций «Венера-9,-10», 08.09.2020 // Госкорпорация Роскосмос. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/28655/> (дата обращения 09.04.2023).

5. История освоения космоса. Венера – «русская планета». 01.03.2017 // Госкорпорация Роскосмос. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/23286/> (дата обращения 10.04.2023).

6. 35 лет первым в мире аэростатным зондам в атмосфере Венеры, 15.06.2020 // Госкорпорация Роскосмос. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/28684/> (дата обращения 10.04.2023).

Дата поступления: 27.06.2023
Решение о публикации: 21.08.2023

*Статью представил научный руководитель автора,
кандидат исторических наук, доцент М. Н. Охочинский,
кафедра «Ракетостроение» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И ПОЛИТИКА

УДК 338.012

МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ БАЛАНСЫ – – ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Б. П. Ивченко*д-р техн. наук, профессор**e-mail:**ivchenko_bp@voenmeh.ru***В. А. Черненко***д-р. экон. наук, профессор**e-mail:**chernenko_va@voenmeh.ru*

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

В статье рассматриваются методологические вопросы возрождения межотраслевых балансов, обосновываются проблемы финансового регулирования, предлагается алгоритм регулирования национальной экономики. На основе исследования моделей межотраслевых балансов предложена авторская отраслевых модель.

Ключевые слова: *модель, отрасль, сквозное финансирование, экономическая система, производительный капитал, технологические инновации, отраслевое взаимодействие, цифровая платформа.*

Для цитирования: Ивченко Б. П., Черненко В. А. Межотраслевые балансы – парадигма развития экономики Российской Федерации // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. 2023. № 2. С. 81 – 89.

INTERSECTORAL BALANCES - THE PARADIGM OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION

B. P. Ivchenko, V. A. Chernenko

Annotation. *The article discusses methodological issues of the revival of intersectoral balances, substantiates the problems of financial regulation, and proposes an algorithm for regulating the national economy. Based on the study of models of intersectoral balances, the author's industry model is proposed.*

Keywords: *model, industry, end-to-end financing, economic system, productive capital, technological innovations, industry interaction, digital platform.*

For citation: Ivchenko B. P., Chernenko V. A. Intersectoral balances – the paradigm of economic development of the Russian Federation // VOENMEH. Bulletin of BSTU. 2023. No. 3. pp. 81 – 89.

С июня 2022 года в правительстве под руководством премьер-министра Михаила Мишустина стартовали отраслевые стратегические сессии. Их задача – выявить слабые места и представить видение развития по конкретным направлениям. Одна из главных целей – определить, каким образом будет достигаться суверенитет в разных сферах: медицине, IT, про-

мышленности и т. д. Проведение сессий – это выработка новых решений, как в части дальнейшего развития экономики, так и в социальной сфере [5]. Работа над новой программой ведется по принципам «прорывных изменений», в соответствии с которыми в 2021 году уже были разработаны и утверждены 42 стратегические инициативы правительства. Про-

грамма предусматривала как корректировку действующего комплекса мероприятий по достижению национальных целей, так и создание новых вариантов с учетом внешних факторов.

Новый формат развития экономики неразрывно связан с возрождением межотраслевых балансов, отмечал Михаил Мишустин. Цифровая трансформация государственного управления идет полным ходом. Происходит разработка основных платформ, которые существенным образом усилят эффективность управления. Одной из таких разработок является создание единой автоматизированной системы сбора и анализа данных. Фактически речь идет о возрождении межотраслевых балансов. Межотраслевой баланс характеризует связи между выпуском продукции в одной отрасли и затратами, расходом продукции всех участвующих отраслей, необходимым для обеспечения этого выпуска.

Межотраслевой баланс составляется в денежной и натуральной формах. Данная модель имела широкое применение в 1929 – 1955 годах, когда выпуск товаров и услуг оценивался не столько в денежном, сколько в физическом выражении. Метод межотраслевых балансов позволял видеть потребности той или иной отрасли в необходимых товарах и услугах. Тогда межотраслевые балансы сводились вручную, что существенным образом снижало полезность метода и тормозило реализацию процессов. Сейчас же, констатирует премьер – министр, когда появились новые технологии, система межотраслевых балансов может дать еще большей результат. После разработки и введения в эксплуатацию соответствующей цифровой платформы правительство получит уникальный доступ ко всем производственным и естественным ресурсам российской экономики сфере [5].

Обратимся к истории разработки межотраслевых балансов (МОБ).

Экскурс в историю позволяет определить причины прекращения разработки МОБ в стране, их возрождение, выделить сильные и слабые звенья экономической системы и предложить меры по совершенствованию процесса регулирования экономики.

Василий Васильевич Леонтьев (1906 – 1999) – американский экономист российского происхождения, создатель теории межотраслевого анализа, лауреат Нобелевской премии по экономике 1973 г. за развитие метода «затраты – выпуск» и за его применение к важным экономическим проблемам. Всю свою жизнь Леонтьев посвятил разработке методологии построения МОБ на базе коэффициентов «затраты – выпуск» (отсюда и название input – output

analysis). Этот метод позволяет представить экономическую систему в виде набора линейных производственных функций, описывающих взаимосвязи ее секторов. Первые опыты по построению таблиц межотраслевого баланса были начаты им еще в 1930-х годах, когда не хватало статистики для вычисления коэффициентов затрат, не было вычислительных машин, способных решать множество уравнений [8].

В 1948 году Леонтьев создал Гарвардский центр экономических исследований, который стал ведущим в мировом масштабе учреждением. Впоследствии Василий Васильевич обратился к проблемам мирового экономического роста, его влияния на окружающую среду, к обеспеченности этого роста естественными ресурсами, к отношениям между развитым и развивающимся миром. С этой целью под его руководством и под эгидой ООН строилась грандиозная межрегиональная модель межотраслевого баланса, включавшая 15 регионов по 45 секторов в каждом, связанных балансирующими торговыми отношениями. Результаты этой работы были опубликованы в докладе «Будущее мировой экономики».

Метод планирования Василия Васильевича Леонтьева стал главной составной частью систем национальных счетов большинства стран – как капиталистических, так и социалистических. Он применяется и совершенствуется до сих пор правительственными и международными организациями, исследовательскими институтами во всем мире. Организация Объединенных Наций, Всемирный банк и большая часть правительств, включая советский Совмин, также стали обращаться к анализу «затраты – выпуск» как ключевому методу экономического планирования и бюджетной политики.

После значительного перерыва в СССР с конца 1950-х гг. возобновились работы по построению МОБ. Наиболее важную роль система МОБ стала играть в условиях внедрения автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) в 1970 – 1980-е гг. Модель МОБ, включенная в центральный комплекс задач АСПР, выполняла роль координирующего блока всей системы. Среди агрегированных межотраслевых моделей выделялась укрупненная динамическая модель – эффективный инструмент формирования общеэкономической концепции развития народного хозяйства на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Она позволяла, исходя из оценки начального уровня экономики, определить перспективные тенденции изменения показателей эффективности использования производственных ресурсов и перспективную структуру потребностей, сбалансированную систему

основных показателей экономического развития, включающую объем и структуру национального дохода, темпы роста продукции основных отраслей народного хозяйства, объем и структуру капиталовложений, трудовых ресурсов и ряд других показателей [3].

Тенденции изменения эффективности использования производственных ресурсов на планируемый период учитывались в форме плановых коэффициентов прямых затрат материальных ресурсов, фондоемкости и трудоемкости продукции. Перспективная структура конечных потребностей общества определялась такими показателями, как доля производственных капиталовложений в конечном продукте, отраслевая структура прироста фонда потребления, технологическая структура капиталовложений, доля непроизводственных капиталовложений в фонде потребления и т.п. Расчет модели осуществлялся последовательно по годам планируемого периода, что позволяло определять динамику основных показателей развития народного хозяйства при заданной системе исходных показателей. Наряду с динамической агрегированной межотраслевой моделью широко использовались и натурально-стоимостные балансы. В этих балансах номенклатура продукции включала показатели по 30 отраслям, 25 промышленным министерствам, 150 – 250 важнейшим видам промышленной и сельскохозяйственной продукции в натуральном выражении.

Комплекс межотраслевых моделей, куда входили укрупненная динамическая межотраслевая модель и развернутый натурально-стоимостный баланс, использовался при разработке народнохозяйственных планов на десятиую и одиннадцатую пятилетки, а также основных направлений экономического и социального развития СССР на перспективу [4].

Кстати, отметим, что В. В. Леонтьев при встрече с советскими разработчиками плановых МОБ, и особенно их динамической (в отличие от статической) формы, высоко ценил эти достижения. Более того, в 1970-е годы он использовал динамическую форму моделей МОБ при подготовке доклада «Будущее мировой экономики» на период 1970 – 2000 годов, выполненного по заданию ООН.

ЦСУ СССР разработало за 1959 год отчетный межотраслевой баланс в стоимостном выражении (по 83 отраслям) и первый в мире МОБ в натуральном выражении (по 257 позициям). Одновременно развернулись прикладные работы в центральных плановых органах (Госплане и Госэкономсовете) и их научных организациях. Первые плановые межотраслевые балансы в стоимостном и натуральном вы-

ражении были построены в 1962 году. Далее работы были распространены на республики и регионы. МОБ были построены по всем союзным республикам и экономическим районам РСФСР. Были созданы научные заделы для более широкого применения межотраслевых моделей (в том числе динамических, оптимизационных, натурально-стоимостных, межрегиональных и др.) в практике планирования народного хозяйства СССР и союзных республик. В 1967 году группе ученых за исследования в этой области была присуждена Государственная премия СССР. Можно было говорить о создании советской школы межотраслевых исследований [1].

Возможности метода МОБ для совершенствования системы народнохозяйственного планирования не были использованы. Ресурсный потенциал страны не задействован из-за деструктивных процессов в экономике. В 1989 году ведущими учеными и практиками в Министерстве финансов СССР обсуждались актуальные вопросы финансового оздоровления экономики. Н. Шмелев говорил: «У меня складывается впечатление, что мы находимся на краю финансового краха. Этот крах может произойти через 2-3 года. Полный развал. Карточки, черный рынок, все останавливается. Дальше начинаются политические проблемы». Л. Абалкин (акад., директор Института экономики АН СССР) замечает, что «...главная причина обострения ситуации идет от государственного бюджета. Впервые за два года двенадцатой пятилетки прирост национального дохода был равен 21,1 млрд. руб., расходы госбюджета – 44,4 млрд. руб. Впервые за эти годы расходы бюджета стали опережать абсолютный прирост национального дохода, а объем финансовых ресурсов, который направляется из бюджета на удовлетворение потребностей, в социальную сферу, превышает реально существующие ресурсы [14].

В начале 1990-х годов В. В. Леонтьев приезжал в Российскую Федерацию с предложением помощи в реформировании российской экономики. Вернувшись в Америку, он сказал: «Я туда больше не поеду. Они ничего не слушают». Как говорит в своих лекциях историк Андрей Фурсов, Леонтьев незадолго до горбачевской «перестройки» был в СССР, изучал состояние экономики и сделал вывод, что она больна, но не смертельно, в ней нет системного кризиса, и все можно поправить на рельсах плановой, а не рыночной экономики. Но Горбачев и его советники не прислушались к мнению Нобелевского лауреата, экономиста с мировым именем. Леонтьев в свой последний

приезд в уже «демократическую» Россию добился от Б. Н. Ельцина разрешение на проведения в Москве в 1997 году международного симпозиума с участием нескольких нобелевских лауреатов по экономике. Но за два дня до начала симпозиум был отменен [8]. Отмена симпозиума закономерна. Псевдолибералам надо было выполнять установку МВФ по «поддержке» экономики России – создание экономических, социальных условий, не позволяющих успешно развиваться России.

Лауреат Нобелевской премии Дуглас Норт, основоположник теории институционализма, говоря об экономической ситуации в России, заметил, что она требует решения трех задач: освоить перемены и новые механизмы, преодолеть негативные последствия перемен и ошибок и сохранять ценное из наследия прошлого. По мнению Евгения Примакова, эта «триада» не была положена в основу определяемой псевдолибералами экономической политики России, которые настаивали в 1990-х гг. на том, что рынок – единственный регулятор экономики, призывая государство вообще уйти из экономической жизни страны [9, с. 111].

Объективная оценка экономической ситуации России и руководителей нашей страны 1990-х гг. дана и бывшим экономическим советником президента России Андреем Илларионовым. Он писал: «Потребовалось время, чтобы понять, что позиция, идеология их кумиров не являются ни либеральными, ни демократическими. Люди, провозглашавшие отделение собственности от власти, на практике захватили госкомпании, государственные здания, получали госфинансирование, добивались вначале пониженных ставок арендной платы, а затем и полного освобождения от платежей государству. Такие действия дискредитировали не только конкретных людей, но и идеи, с которыми они ассоциировались в общественном сознании». В результате российская экономика потеряла за 90-е годы больше, чем за время Второй мировой войны» [10].

Возрождение МОБ – основа развития национальной экономики, обеспечение экономической безопасности. Авторитетные мнения политика Евгения Примакова и экономиста Андрея Илларионова о периоде 1990-х годов в России позволяют судить о начальном этапе, в котором определенным кругом лиц – псевдолибералами были сформированы базовые «принципы», определившими формат «развития» экономики страны.

Деструктивным элементом экономической системы на современном этапе, продолжающий придерживаться псевдолиберальной эко-

номической политики не создающим условий развития МОБ, является Центральный банк страны. Глава Центробанка, Эльвира Набиуллина, в своем выступлении на сессии Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ-2023), сказала: «Соблазн управлять структурной перестройкой экономики может в итоге подавить частную инициативу, так как активность государства в условиях кризиса, которая должна быть, часто путают с желанием «постоянно управлять экономикой. Я уже не говорю о риске реставрации плановой экономики. Кажется, что это невозможно, потому что у нас все рыночное, но на самом деле государству достаточно у себя сконцентрировать право принимать решение, какие производства, какие проекты нужно развивать и куда направлять финансовые ресурсы вместо частной инициативы» [7]. Тем самым глава Центробанка считает, что регулирование экономики не совместимо с ее планированием, что противоречит концепции развития национальной экономики, а следовательно, переходу к возрождению МОБ.

Центробанк продолжает регулирование экономики на основе манипулирования валютным курсом, что не обеспечивает сопряженность планирования МОБ, устойчивости развития экономики. Колебание валютного курса, прекращение субсидирования Минфином нефтеперерабатывающих предприятий приводят к стоимостной турбулентности в экономике страны, а это не создает оптимальных условий при планировании и разработки МОБ, развитию экономики. Практика свидетельствует, что устойчивость курса рубля положительно влияет на развитие экономики. Анализ курсов доллара и евро в 2022 г. определил, что укрепление национальной валюты связано с увеличением курса рубля по отношению к доллару и евро. Так, по состоянию на 11.03. 2022 г. курс составлял: 1 долл. = 120,4 руб., а на 29.06. курс составлял: 1 долл. = 52,9 руб., а в период до 30.11.2022 г. курс рубля по отношению к доллару составлял около 60 руб. за доллар. В период укрепления рубля и незначительного колебания курса валюты (по нашим расчетам колебание курса составляло около 1%) создаются условия устойчивого развития экономики [11, с. 15].

По состоянию на 06.07.2023 г. на Московской бирже курс доллара достиг 93 руб., а курс евро – 102 руб. Центробанк возобновил операции по покупке и продаже иностранной валюты с 2023 года. Они коснулись пары «юань – рубль» со сроком расчетов «завтра». Операции проводятся в рамках механизма бюджетного правила. На основе курса Московской биржи

Банк России устанавливает стоимость валюты на следующий день [12]. В отличие от России изменение курса доллара и юаня в 2023 г. прогнозируемый. Максимальное значение курса доллара к юаню составит – 6,9602, минимальное – 6,7066, среднее: 6,8144. Среднее отклонение курса доллара к юаню составит 2,5% [11, 15].

Таким образом, целевой аспект – незначительное колебание курса валют США и КНР определяет прогнозируемость экономических отношений двух стран (политический аспект не учитывается). Поэтому в стране необходима санация денежного обращения, принятие правовой нормы, определяющей «коридор» колебание курса рубля. Впоследствии, создание новой мировой финансовой системы определит выход страны из МВФ. Это будет способствовать стабильности стоимостных категорий, укреплению финансовой системы страны, оптимальному планированию и разработки МОБ. На сегодня финансово-стоимостные диспропорции, как результат «регулирования» эконо-

мики, устраняются на основе рефинансирования элементов финансовой системы страны.

Продолжим исторический экскурс.

Василий Леонтьев, резко выступал против экономической политики президента Рональда Рейгана, либерализации свободного рынка и идеи о том, что свободный рынок сам по себе решает все проблемы. Из всех капиталистических стран, у которых в настоящее время можно чему-то научиться, я бы выбрал не США, а Японию». Между прочим, японцы сами не скрывают, что многое почерпнули из СССР в части сталинской экономики, где главенствовало масштабное планирование в интересах не отдельных людей, предприятий или компаний, а в интересах всего государства [8].

Обратимся к модели МОБ (рис. 1). Модель была разработана в 20-х годах советскими учеными, которая получила развитие в работах американского экономиста В. Леонтьева, а с 50-х годов широко использовалась для совершенствования народнохозяйственного планирования в СССР.

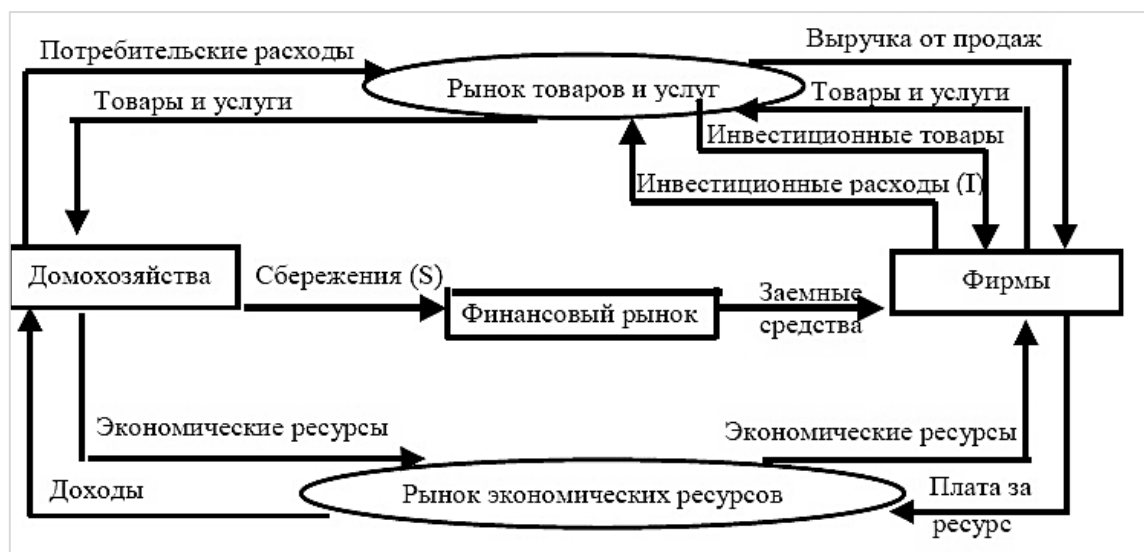


Рис. 1. Модель МОБ по В. Леонтьеву [1].

Концепция модели МОБ по В. В. Леонтьеву базируется на взаимосвязи элементов. Оптимальность функционирования элементов системы определяется функционированием экономики. Балансовые модели – единственные модели социально-экономических систем, обладающие тремя важными для организации макроэкономического управления свойствами [1]:

- в них входят параметры социально-экономической системы, а не вторичные оценки, сформированные на основе обработки первичных данных;

- в них непосредственно отображается структура и количественные характеристики межотраслевых (либо межрегиональных) организационно-технологически обусловленных производственно-потребительских и финансовых взаимосвязей, а также - структура конечного продукта и инвестиций, с которыми, в свою очередь, так или иначе связаны характеристические параметры общественно-экономической формации, не отражаемые в балансовых моделях непосредственно;

- они «всеядны» в том смысле, что прямо или опосредованно в балансовых моделях

можно отобразить все экономические, демографические и социально-культурные параметры общества, а также - многие характеристики взаимодействия общества и природной среды.

Сопряженность построения плана счетов бухгалтерского учета в государстве с кредитно-финансовой системой обеспечивает условия макроэкономического государственного управления. Поэтому балансовые модели обеспечивают структурную идентичность аналитического учета экономики государства на уровне предприятий и макроэкономической статистики. Это создает условия согласования процессов макроэкономического управления и управления во всех отраслях и регионах, а также возможность принимать решения по сквозному межотраслевому взаимодействию, осуществлять сквозное финансирование. Межотраслевой баланс встраивается в парадигму развития экономики Рос-

сии. Флюгер парадигмы развития – кругооборот производительного капитала: $П...T' - D' - T...П$. Кругооборот денежного капитала $D - T...П...T' - D'$ и кругооборот банковского капитала $D - D'$ сопряженно вторичны по отношению к кругообороту производительного капитала. Именно, функционирование производительного капитала определяет процесс воспроизводства корпораций – основного звена финансовой системы страны, обеспечивающего воспроизводство общественного капитала. Взаимосвязь производительного и денежного капитала формирует материальную и денежную составляющие модели межотраслевого баланса. При составлении межотраслевого баланса учитываются и узкие места, возникновение проблемных ситуаций. [15].

В общем виде модель МОБ по Леонтьеву представлена на рис. 2.

№ отраслей (k) № отраслей (i)		Потребление		Итого затрат $\sum x_{ik}$	Конечный продукт y_i	Валовый выпуск x_i
		1	2			
Производство	1	0,2 100	0,4 160	260	240	500
	2	0,55 275	0,1 40	315	85	400
Итого затрат в k-ю отрасль		375	200	575		

Рис. 2. Модель межотраслевого баланса [6]

Межотраслевой баланс отражает производство и распределение валового национального продукта в отраслевом разрезе, межотраслевые производственные связи, использование материальных и трудовых ресурсов, создание и распределение национального дохода. В основе построения МОБ важна взаимосвязь элементов системы (рис. 1 и рис. 2). Согласно модели В. В. Леонтьева «затраты – выпуск» под исходными данными понимается планируемый объем реализации продукции, а под выходными, – четко сбалансированная структура всего комплекса затрат, необходимых для того, чтобы этот объем продукции произвести.

Определить объем реализации продукции – задача сложная и требует комплексной обработки информационной базы (массива данных) как основы определения производственных мощностей в отраслевом разрезе. На примере фармацевтической отрасли предложим модель МОБ.

В соответствии со стратегией развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года поставлены задачи: разработка, внедрение и применение лекарственных средств для медицинского применения, в том числе новых; ускорение научно-технологического развития фармацевтической промышленности Российской Федерации, увеличение количества организаций, внедряющих технологические инновации; повышение конкурентоспособности отечественных производителей лекарственных средств укрепление позиций отечественных производителей на внутреннем и внешнем фармацевтических рынках; обеспечение сбалансированного социально-экономического развития субъектов Российской Федерации [11].

МОБ составляется в денежной и натуральной формах. Исходная информация – выделение отраслевых проблем.

Таблица 1
Модель Ивченко – Черненко МОБ фармацевтической отрасли

№ п/п	Отраслевая оценка					Затраты и ценообразование			Инвестиции, финансовые ресурсы						Инновации, коммерциализация				
	Регiónы	Мониторинг населения по видам заболеваний	Потребность в лекарственных препаратах в зависимости от формы заболевания	Исследование производственных мощностей, т.е. в смежных отраслях лекарственных препаратов	Ситуационный анализ	Оценка затрат на основе ситуационного анализа	Ценообразование на лекарственные препараты	Инвестирование фармацевтики с учетом смежных отраслей (скапливание финансирования) – государственное, частное, фонды, государственно-частное партнерство и др.	Финансирование научно-исследовательских разработок фармпрепаратов	Финансирование социальной инфраструктуры	Субсидирование маломыслящих граждан	Фискальная политика: снижение налоговой ставки, снижение ставок по заемному капиталу	Лазоженное регулирование импортной продукции	Финансирование на подготовку научных и производственных кадров для отрасли	Развитие экосистем по разработке и коммерциализации инновационных лекарственных препаратов	Вывоз на рынок инновационных лекарственных препаратов	Развитие партнерских отношений в фарминдустрии с зарубежными партнерами	Стоимостная оценка фармацевтики и смежных отраслей в структуре ВВП	
1																			
2																			
...																			
89																			

В распоряжении Правительства Российской Федерации от 7 июня 2023 г. № 1495-р выделены слабые сторонами российской фармацевтической отрасли: отсутствие методики расчета текущей и прогнозной потребности системы здравоохранения в лекарственных препаратах, предназначенных для лечения заболеваний, в том числе преобладающих в структуре заболеваемости и смертности населения Российской Федерации; критическая зависимость от импорта сырья, ингредиентов и средств производства (продукция биотехнологической, химической и микробиологической промышленности, а также машиностроения); относительная пассивность фармацевтической отрасли в сфере поддержки и внедрения инновационных российских разработок для собственных продуктовых портфелей, отсутствие экосистемы по разработке и коммерциализации инновационных лекарственных препаратов и др. [11].

В распоряжении Правительства Российской Федерации приведены ключевые показатели развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года (предложен консервативный и базовый сценарии). Объем рынка лекарственных средств для медицинского применения в Российской Федерации (базовый сценарий) в период с 2022-го по 2030 год возрастет с 2250 млрд. руб. до 3757 млрд. руб. Проблемы в фармацевтической отрасли остаются, что связано с комплексным недофинансированием отрасли. Доля российских лекарственных препаратов по итогам 2009 года составляла 66 % в натуральном выражении, а по итогам 2022 года – 61,8 %, что, на наш взгляд, объясняет отсутствие методики расчета текущей и прогнозной потребности системы здравоохранения в лекарственных препаратах, предназначенных для лечения заболеваний.

Исследование, проведенное авторами, доказывает, что устранение обозначенных проблем в производственно-финансовых областях экономики – консолидация усилий экономических агентов. Формат МОБ позволяет не только устранить финансово-стоимостные диспропорции в экономике, но и придать импульс развития экономики [2, с. 74 – 77].

Основная задача МОБ – переход на новый механизм хозяйствования как основы ускоренного развития экономики.

За исходную точку исследования в предложенной статье выбрана модель Василия Леонтьева «затраты – выпуск» (рис. 1 и рис. 2), что позволяет объективно оценить состояние экономики при выборе инструментария регулирования при принятии оптимальных решений. Согласно модели В. В. Леонтьева под исходными

данными понимается планируемый объем реализации продукции, а под выходными, – четко сбалансированная структура всего комплекса затрат, необходимых для определения объема выпуска продукции.

Предложенная авторами модель МОБ применительно к отраслевым особенностям фармацевтической отрасли, предполагает комплексный подход, основанный на последовательном и сквозном решении задач. Модель МОБ состоит из 4 разделов: отраслевая оценка; затраты и ценообразование; инвестиции, финансовые ресурсы; инновации, коммерциализация (таблица 1), что позволяет реализовать на практике Стратегию развития фармацевтической отрасли Российской Федерации. Обязательным атрибутом реализации стратегии – создание цифровой платформы.

Предложенная модель МОБ может быть экстраполирована для решения поставленных задач и в других отраслях экономики.

Библиографический список

1. ЖЗЛ: В.С. Немчинов — разработчик балансового метода экономического развития СССР — Информационно-аналитический Центр (ИАЦ). [Электронный ресурс]. URL: <https://inance.ru/2018/01/nemchinov/?ysclid=llhmn6k93y402513484> (дата обращения: 05.08.2023)
2. Ивченко Б. П., Черненко В. А. Экономическая безопасность Российской Федерации : монография. СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2022. С.74 – 77.
3. Использование моделей межотраслевого баланса в плановой экономике СССР. [Электронный ресурс]. URL: <https://economy-ru.com/makroekonomika-rf-uchebnik/ispolzovanie-modeley-mejotraslevogo-balansa-49811.html?ysclid=llhmbuzykb632850252> (дата обращения: 05.08.2023)
4. Использование моделей межотраслевого баланса в плановой экономике СССР – Макроэкономика. [Электронный ресурс]. URL: https://ozlib.com/844927/ekonomika/ispolzovanie-modeley_mezhotraslevogo_balansa_planovoy_ekonomike_ssr?ysclid=llahis73wl857913239 (дата обращения: 05.08.2023)
5. Мишустин возрождает сталинские межотраслевые балансы. [Электронный ресурс]. URL: <https://za-dergavy.livejournal.com/294170.html> (дата обращения: 10.08.2023)
6. Модель межотраслевого баланса. [Электронный ресурс] URL: https://ya.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fpresent5.com%2Fpresentation%2F32956214_135817908%2F (дата обращения: 10.08.2023)
7. Набиуллина предупредила о риске возврата к плановой экономике. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/15/06/2023/648ab8ad9a7947f53f2fdb2c?ysclid=ll216thdngx12766261> (дата обращения: 10.08.2023)

8. Нобелевский лауреат Василий Леонтьев [Электронный ресурс]. URL: <https://proza.ru/2023/05/02/433?ysclid=llfjdlvxr4166965125> (дата обращения: 11.08.2023)

9. *Примаков Е. М.* Мир без России? К чему ведет политическая близорукость. М.: Центрполиграф 2016. С. 111.

10. Примаков Евгений: Демократия совместима с определенными самоограничениями. [Электронный ресурс]. URL: <https://proza.ru/2023/05/02/433?ysclid=llfjdlvxr4166965125https://rg.ru/2012/12/17/primakov.html?ysclid=ll6ekyw3i9473510537> (дата обращения: 01.08.2023)

11. Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/HqCzKkoTf7fzVdKSYbhNiZHzWTEAAQ3p.pdf> (дата обращения: 05.08.2023)

12. ЦБ снова начнет покупать валюту на Мосбирже. [Электронный ресурс] URL: <https://www.audit-it.ru/news/finance/1072017.html> (дата обращения 10.07.2023 г.).

13. *Черненко В. А., Резник И. А.* Таргетрегулирование – анахронизм современной экономики// Актуальные вопросы современной экономики: мат. II Междунар. А43 науч.-практ. конф. Санкт-Петербург – Витебск – Астана – Донецк, 20-21 апреля 2023 г. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, 2023. С.15.

14. *Черненко В. А.* Финансовая безопасность России. СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2019. С. 18–20.

15. *Черненко В. А.* Актуальные вопросы современной экономики: мат. Междунар. науч.-практ. конф. Санкт-Петербург – Донецк – Витебск, 10-11 ноября 2022 г. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, 2022. С.73.

Дата поступления: 23.08.2023
Решение о публикации: 08.09.2023

НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ, ОТЗЫВЫ, РЕЦЕНЗИИ, ЮБИЛЕЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И РАЗВИТИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ФОРМ ЗАНЯТОСТИ

*Отзыв на монографию О. В. Зайцевой
«Развитие нестандартных форм занятости в Республике Беларусь
в условиях цифровизации экономики»*

А. Д. Шматко
д-р экон. наук, профессор
e-mail: rk-voenmeh@yandex.ru

*Институт проблем региональной экономики
Российской академии наук*



Зайцева О. В. Развитие нестандартных форм занятости в Республике Беларусь в условиях цифровизации экономики: монография. Витебск: ВГТУ, 2023. 173 с.

Современный рынок труда многих стран мира характеризуется тенденцией развития нестандартных форм занятости. В настоящее время нестандартно занятые составляют значительный сегмент рабочей силы. Нестандартные

формы занятости вносят значительные коррективы в механизм функционирования рынка труда и социальное обеспечение. В связи с этим опросы их оценки, мониторинга и управления приобретают важное экономическое и социальное значение.

Монография посвящена теоретическим подходам и прикладным направлениям развития и управления нестандартными формами занятости в Республике Беларусь. Автором отмечается, что для Республики Беларусь актуальность данной проблемы усиливается задачами инновационного развития и цифровизации экономики с одновременным сохранением достигнутого уровня социальной защищенности работников.

В монографии систематизированы теоретические подходы, включающие сущность, классификацию, факторы развития нестандартных форм занятости. Оценены масштабы распространения нестандартных форм занятости в зарубежных странах. Разработана авторская методика анализа нестандартных форм занятости в Республике Беларусь, на основании которой оценена их динамика развития. В результате проведенного анализа предложены направления по снижению негативных последствий распространения нестандартных форм занятости в Республике Беларусь.

Структура работы построена логично, подчинена достижению поставленной цели и представлена в виде трех взаимосвязанных глав. В первой главе монографии рассмотрены теоретические подходы к развитию и управлению нестандартными формами занятости в услови-

ях цифровизации экономики. Во второй главе рассмотрены нестандартные формы занятости в экономике Республики Беларусь, их масштабы, характеристика и последствия. В третьей главе монографии определены концептуальные основы управления нестандартными формами занятости в Республике Беларусь. Положительным моментом следует признать то, что работа содержит объемный графический и статистический материал.

В первой главе комплексно проанализированы предпосылки и факторы развития нестандартных форм занятости, определена их сущность и классификация. Определены масштабы распространения нестандартных форм занятости в цифровой экономике. Произведена оценка последствий применения нестандартных форм занятости, а также рассмотрено их регулирование.

В результате проведенного исследования были дополнены теоретические подходы к развитию нестандартных форм занятости. Уточнены и систематизированы предпосылки и факторы развития нестандартных форм занятости. Сформулировано авторское определение нестандартной занятости как типа трудовых отношений постиндустриальной экономики, характеризующегося многообразием форм заключения трудовой сделки по ее условиям, расположению рабочего места и типу работодателя. Составлена классификация нестандартных форм занятости, базирующаяся на пяти авторских критериях идентификации занятости, устраняющая дублирование и повторный счет при оценке размеров и динамики нестандартных форм занятости. Выделены наиболее эффективные формы регулирования занятости в странах с развитой рыночной экономикой.

Во второй главе приведено описание методики анализа, которая была применена для анализа нестандартных форм занятости в Республике Беларусь. Проведен детальный анализ динамики нестандартных форм занятости. Определены тенденции и особенности занятости, характеризующейся выполнением работы дистанционно (е-занятость). Отмечено влияние нестандартных форм занятости на рынок труда Республики Беларусь.

Разработана методика анализа нестандартных форм занятости, основанная на применении авторской классификации и комбинировании различных баз данных. Определены размеры баз данных, дана оценка тенденций и масштабов распространения нестандартных форм занятости в Республике Беларусь, установлены параметры и динамика отдельных форм нестандартной занятости на рынке труда Респуб-

лики Беларусь. Изучены причины распространения нестандартных форм занятости, определены и статистически подтверждены позитивные и негативные последствия распространения нестандартных форм занятости для различных субъектов социально-трудовых отношений.

В третьей главе монографии сформулирован концептуальный подход к управлению нестандартными формами занятости в Республике Беларусь, а также методический подход к оценке и регулированию неформальной занятости. Отражены направления развития е-занятости в Республике Беларусь.

Автором разработан методический подход к оценке неформальной занятости в Республике Беларусь, основанный на международных подходах и статистически доступных показателях, предполагающий реализацию четырех этапов: сбор информации о масштабах и структуре неформальной занятости, формирование информационной базы микроданных; обработка полученной информации, расчет агрегированных показателей неформальной занятости на рынке труда; комплексный анализ характеристик неформальной занятости; информирование о масштабах неформальной занятости. Методический подход также учитывает национальные особенности и задачи, и позволяет проводить корректный компаративный анализ масштабов неформальной занятости в экономике Республики Беларусь. Подход позволяет усовершенствовать статистическое измерение, ресонифицировать участие работников в системе социального страхования и социальной защита, а также обосновывать направления ее регулирования с целью предотвращения неустойчивости занятости.

Разработан концептуальный подход к управлению нестандартными формами занятости в Республике Беларусь, цель которого состоит в достижении баланса между гибкостью рынка труда и обеспечением социальной защищенности занятого населения. Подход включает в себя встраивание принципов концепции достойного труда в государственную программу занятости Республики Беларусь, формирование системы индикаторов, гармонизированной с методологическими подходами, МОТ в области оценки нестандартных форм занятости, совершенствование нормативно-правовой базы трудовых отношений. Также включает трансформацию модели социальной защиты в направлении персонификации и субсидиарной ответственности, построение информационно-аналитической системы рынка труда для управления нестандартными формами занятости, создание интернет-платформы по поиску работы и

размещению вакансий. В монографии выявлены и конструктивно обоснованы направления развития е-занятости в Республике Беларусь и перечислены такие стратегически важные направления, как формирование государственных программ е-занятости для лиц с ограниченной конкурентоспособностью на рынке труда, создание специализированного информационного портала по поддержке е-занятости, организация статистической оценки е-занятости в Республике Беларусь, создание коворкинг-центров.

Монография Ольги Вячеславовны Зайцевой представляет интерес для специалистов в области рынка труда, студентов, магистрантов, аспирантов, научных исследователей, преподавателей высших учебных заведений, а также для государственных, региональных и

муниципальных руководителей и сотрудников, участвующих в разработке и реализации стратегии развития региона. Научная проблематика развития и управления нестандартными формами занятости весьма обширна и многогранна, и является важным предметом исследований. Разработанная в данной работе авторская методика анализа нестандартных форм занятости формирует теоретическую и методологическую базу для оценки динамики развития, которая может быть использована федеральными и региональными органами власти при разработке эффективной стратегии социально-экономического развития регионов, а также снижения негативных последствий распространения нестандартных форм занятости.

DIGITALIZATION OF THE ECONOMY AND THE DEVELOPMENT OF NON-STANDARD FORMS OF EMPLOYMENT

A. D. Shmatko

Review of the monograph by O. V. Zaitseva «Development of non-standard forms of employment in the Republic of Belarus in the conditions of digitalization of the economy»

на основную образовательную программу высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ», профиль «Управление качеством», разработанную на кафедре «Менеджмент организации» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»»

В. В. Окрепилов

*Академик РАН, д-р экон. наук, профессор
e-mail: rk-voenmeh@yandex.ru*

**Институт проблем региональной экономики
Российской академии наук**

Рецензируемая образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ», профиль «Управление качеством» представляет собой систему документов, разработанную на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 31 июля 2020 г. № 869.

Рецензируемая образовательная программа составлена под руководством д.э.н., профессора, профессора РАО, заведующего кафедрой «Менеджмент организации» Алексея Дмитриевича Шматко, ответственный исполнитель – руководитель образовательной программы – начальник Отдела качества образования, старший преподаватель кафедры «Менеджмент организации» Наталия Леонидовна Соловьева.

Рецензируемая образовательная программа включает: общую характеристику; характеристику профессиональной деятельности бакалавра; компетенции выпускника образовательной программы, формируемые в результате освоения образовательной программы бакалавриата 27.03.02 «Управление качеством»; документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы бакалавриата; фактическое ресурсное обеспечение образовательной программы бакалавриата; характеристику среды университета; фонды оценочных средств для проведения промежуточной и государственной итоговой аттестации и другие нормативно-методические документы и

материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, формирование активной личности, способной самостоятельно выстраивать свою учебно-познавательную деятельность, нацеленную на обеспечение качества и соответствия продукции (работ, услуг) в промышленности, способной самостоятельно на высоком профессиональном уровне производить работы в сфере анализа и улучшения качества работы предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности и организационной формы, совершенствования их систем управления качеством на основе принципов и подходов всеобщего управления качеством.

Рецензируемая образовательная программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Рецензируемая образовательная программа ориентирована на профессиональный стандарт 40.062 «Специалист по качеству продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2016 г. № 856н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 февраля 2016 г., регистрационный № 34920). Поэтому объектами профессиональной деятель-

ности служат процессы в структурном подразделении промышленной организации (отдел, цех), предприятие в целом и его структурные подразделения. Выпускник рецензируемой образовательной программы способен работать на передовых промышленных предприятиях и в организациях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность в области технического регулирования, управления качеством продукции (услуг), метрологии, аккредитации, каталогизации продукции.

Миссией рецензируемой образовательной программы является подготовка высококвалифицированного работника, востребованного и конкурентоспособного на рынке труда, обладающего компетенцией эффективно, с использованием фундаментальных теоретических знаний и технологий, осуществлять обеспечение качества и соответствия продукции (работ, услуг) требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и нормативно-технической документации, условиям поставок и договоров для удовлетворенности потребителей и повышения конкурентоспособности продукции (работ, услуг) и организации в целом.

Целью рецензируемой образовательной программы является формирование у выпускника универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускникам:

- осуществлять мониторинг и владеть методами принятия управленческих решений в области улучшения качества продукции (услуг);
- выявлять и анализировать причины снижения качества производства продукции и оказания услуг; участвовать в разработке планов, методик, инструкций, проектов локальных нормативных актов по текущему контролю качества работ в процессе производства продукции и оказания услуг, по обучению работников организации в области качества;
- организовывать проведение работ и вести необходимую документацию о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям и оформление документов для предъявления претензий поставщикам;
- осуществлять работы по управлению качеством процессов производства продукции и оказания услуг; разрабатывать, внедрять и поддерживать в рабочем состоянии системы менеджмента качества.
- Рецензируемая образовательная программа также содержит задачи, направленные

на создание благоприятной среды для личностного роста обучающихся:

- воспитание стремления к саморазвитию, расширению кругозора, совершенствованию навыков делового общения, повышению своей квалификации и мастерства;
- содействие осознанию социальной значимости своей будущей профессии, ее влияния на качество управления социально-экономическими системами.

Общая трудоемкость рецензируемой образовательной программы составляет 240 зачетных единиц, ее содержание не противоречит требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Календарный учебный график составлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Дисциплины учебного плана формируют весь необходимый перечень компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования. В числе конкурентных преимуществ программы следует отметить, что к ее реализации привлекаются опытные научно-педагогические работники и ведущие практические деятели.

Одним из преимуществ является учет требований работодателей при формировании дисциплин обязательной части, которые по своему содержанию позволяют обеспечить формирование компетенций выпускника.

Профессиональные компетенции выпускника формируются в большей степени дисциплинами:

- введение в специальность;
- системы управления качеством;
- системы бережливого производства;
- структурирование функций качества;
- методы контроля качества;
- статистические методы управления качеством;
- стандартизация управления производственной деятельностью предприятия;
- сертификация систем менеджмента качества;
- управление процессами на предприятии;
- аудит систем менеджмента качества;
- проектирование систем менеджмента качества;
- метрология;
- риск-менеджмент инновационной деятельности предприятия.

Наряду с базовыми дисциплинами технического профиля, входящими в ядро дисциплин технических направлений подготовки и специальностей, образовательная программа содержит блок экономико-управленческих дисциплин.

плин, определяющих особенность образовательной программы и формирующие общепрофессиональные компетенции:

- основы системного анализа;
- маркетинг;
- бизнес-планирование;
- бизнес-аналитика;
- производственный менеджмент;
- организационное поведение;
- защита интеллектуальной собственности и патентование;
- инновационная экономика и национальные инновационные системы;
- методы принятия управленческих решений;
- стратегический менеджмент.

В ходе освоения рецензируемой образовательной программы, обучающиеся ведут научно-исследовательскую деятельность и научно-исследовательскую работу, развивают надпрофессиональные компетенции (Soft Skills): этика деловых отношений, психология профессиональной деятельности. При изучении дисциплин цифровизация высокотехнологичных отраслей промышленности, системы искусственного интеллекта и других у обучающихся формируются цифровые компетенции.

В целом, содержание дисциплин соответствует компетентностной модели выпускника.

В ходе реализации образовательной программы предполагается использование актив-

ных и интерактивных форм проведения занятий, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, метод проектов, работу в малых группах, выполнение лабораторных работ, расчетно-графических работ и др.

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рецензируемая образовательная программа соответствует заявленному уровню подготовки бакалавра. Предусмотренные дисциплины формируют уровень компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования. Обеспеченность рецензируемой образовательной программы научно-педагогическими кадрами соответствует предъявляемым нормам.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» полностью соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Разработанная образовательная программа имеет достаточный уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

REVIEW ***of the main educational program of higher education in the field of training 27.03.02 «QUALITY MANAGEMENT», profile «Quality management»***

V. V. Okrepilov

90 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ
И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ»
БГТУ «ВОЕНМЕХ» ИМ. Д. Ф. УСТИНОВА.
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ**Б. П. Ивченко***д-р техн. наук, профессор
член редакционной коллегии журнала
«ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ»**e-mail:
ivchenko_bp@voenmeh.ru***А. Н. Ващенко***e-mail:
vashchenko_an@voenmeh.ru***Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**

В 2023 году исполнилось 90 лет со дня образования кафедры Р4 БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова, носящей в настоящее время название «Экономика, организация и управление производством», на которой сегодня готовят специалистов по актуальным экономическим и гуманитарным программам и направлениям.

Это является достойным основанием кратко вспомнить историю этой кафедры и рассказать о ее современном развитии.

Для Советской России 1932 год – год принятия важнейших государственных решений по кардинальному укреплению обороноспособности страны. Одним из таких решений было создание Ленинградского военно-механического института.

Вместе с тем, руководство Государства отчетливо понимало, что обеспечение национальной безопасности страны и защита ее национальных интересов невозможна без решения проблем экономического развития и подготовки специалистов, имеющих практические и теоретические знания по сути происходящих экономических процессов и способных находить рациональные экономические решения как в масштабах отдельного предприятия, отдельной отрасли, так и страны, в целом.

Именно поэтому, через год после приказа о создании вуза, в 1933 году в институте была образована кафедра «Экономика социалистического машиностроения» (приказ № 131 по Военно-механическому институту от 14 апреля 1933 года), которая в дальнейшем, несмотря на многократные изменения в названии, на протяжении 90 лет сохраняла неизменным стратегический вектор своей деятельности. Он состоял в подготовке высококвалифицированных специалистов оборонно-промышленного ком-

плекса с заданным, отвечающим требованиям времени, уровнем компетенций в практической и теоретической экономике, организации и управлении производством. Последовательность изменений названия кафедры Р4 и ее руководителей в период с 1933 по 2023 гг. представлена в приведенной нами ниже таблице.

Происходящие в настоящее время масштабные сдвиги в экономике, связанные с появлением новых информационных технологий, продуктов в области экономических процессов, ростом цифровизации и инновационных подходов в организационных решениях по повышению качества подготовки специалистов ставит перед коллективом кафедры новые вызовы и формирует новую стратегию ее развития.

Стратегия кафедры предполагает, что процесс обучения и приобретения знаний и его усвоения не должен носить характер рутинного заучивания, репродукции, а организуется в многообразных формах поисково-мыслительной деятельности как продуктивного творческого процесса.

Такой подход должен позволить готовить выпускников, соответствующих по компетентности современным требованиям, а именно: умеющими искать, анализировать, приобретать информацию для решения практических задач; ставить цели, планировать, полностью использовать личностные ресурсы; конструировать и осуществлять собственную образовательную траекторию на протяжении всей жизни; эффективно сотрудничать с другими людьми.

Профессорско-преподавательский состав кафедры стремится эффективно реализовать эту сформулированную Стратегию, и поэтому особенно приятно было услышать оценку их деятельности в приветствиях, направленных в ад-

рес кафедры в связи с ее 90-летием руководителями Университета: «...На протяжении многих лет кафедра «Экономика, организация и управление производством» осуществляет подготовку специалистов, способных профессионально решать сложные экономические задачи развития в промышленной отрасли, системно управлять финансово-экономическими процессами в деятельности современных предприятий и организаций.

Преподавательский состав кафедры всегда отличал не только высокий профессионализм, но и творческий инновационный подход в научной и педагогической деятельности. Это люди, преданные своему делу, которые щедро делятся знаниями с учащимися, что, безусловно оказывает положительное влияние на процесс обучения, помогает создать для студентов комфортную образовательную среду».

№ №	Годы	Название кафедры	Заведующий кафедрой
1.	1933–1939	Экономика социалистического машиностроения	Доцент А. И. Хазан
2.	1939–1958	Экономика машиностроения и организация производства	Доцент, к.т.н. А. И. Неймарк
3.	1959–1969	Организация производства и экономики промышленности	Доцент В. Ф. Покровский
4.	1969–1980	Организация производства и экономики промышленности	Профессор, к.т.н. К. М. Раков
5.	1980–1990	Организация производства	Профессор, к.т.н. И. М. Ткалин
6.	1990–1992	Организации производства и экономики промышленности	Доцент, к.т.н. В. С. Минеев
7.	1992–1996	Экономическая теория и экономика промышленности	Д.э.н. М. И. Кротов
8.	1997–1999	Организация производства и экономики промышленности»	Доцент, к.э.н. С. М. Дроздов
9.	1999–2008	Экономика и управление предпринимательством	Профессор, д.э.н. В. Ф. Богачев
10.	2008–2009	Экономика, организация и управление производством	Профессор, д.э.н. Ю. Х. Лукманов
11.	2009–2020	Экономика, организация и управление производством	Профессор, к.э.н. Н. А. Курашева
12.	2020–2021	Экономика, организация и управление производством	к.т.н. М. Г. Гогуадзе
13.	2021– по настоящее время	Экономика, организация и управление производством	Профессор, д.т.н., заслуженный деятель науки Российской Федерации Б. П. Ивченко

Эта позитивная оценка деятельности профессорско-преподавательского состава кафедры вдохновляет ее сотрудников и требует от них дальнейшего подтверждения и оправдания того доверия, которое ему оказывается руководством нашего Университета.

Библиографический список

1. Трибель М. В. Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова: исторические вехи Университета, 1875 – 2012. СПб.: ООО «Аграф+», 2012. 655 с.

2. Трибель М. В. РУЦН – ПТУ – ЛМТ – ЛМУК – ВОЕНМЕХ: школа подготовки кадров. История в лицах. СПб.: Нестор-история, 2015. 551 с.

3. Трибель М. В. Сборник приложений к книгам: РУЦН – ПТУ – ЛМТ – ЛМУК – ВОЕНМЕХ: школа подготовки кадров. История в лицах. РУЦН – ПТУ – ЛМТ – ЛМУК – ВОЕНМЕХ: эстафета поколений. История в лицах. СПб.: Арт-экспресс, 2015. 643 с.

4. Факультеты и кафедры Балтийского государственного технического университета «Военмех» им. Д. Ф. Устинова: история развития с 1932 по 2012 г. / Под ред. О. С. Ипатова, М. В. Трибеля. СПб.: ООО «Аграф+», 2012. 287 с.

**90 YEARS SINCE THE FOUNDATION
THE DEPARTMENT «ECONOMICS, ORGANIZATION
AND PRODUCTION MANAGEMENT» OF BSTU «VOENMEH»
NAMED AFTER D. F. USTINOV.
HISTORY OF CREATION AND DEVELOPMENT**

B. P. Ivchenko, A. N. Vaschenko

РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

1. Редакционная коллегия журнала обязуется соблюдать редакционную этику и не допускать недобросовестности при обработке материалов.

При этом под *редакционной этикой* понимается совокупность правил, на которых строятся отношения лиц, участвующих в издании журнала, между собой, с членами редакционной коллегии, иными рецензентами и с авторами по вопросам, связанным с опубликованием в журнале научных материалов. Все перечисленные лица принимают на себя перечисленные ниже обязательства и неукоснительно соблюдают их в своей деятельности. Все спорные моменты по поводу соблюдения указанных обязательств рассматриваются главными редакторами журнала, его заместителями или издателем.

2. При оформлении своих статей соблюдайте *авторскую этику*. Автор статьи подтверждает в авторской справке, что представленный материал ранее не публиковался и является оригинальным. Автор статьи отвечает за подбор, правильность и точность приводимого фактического материала. Редакция может публиковать статьи, не разделяя точки зрения авторов.

3. Все предоставляемые к опубликованию рукописи рецензируются! Срок рецензирования составляет от 1 до 3 месяцев, после чего редакция рецензируемого научного издания направляет авторам копии рецензий или мотивированный отказ на электронную почту.

4. Статьи, получившие положительную рецензию, рассматриваются на очередном заседании редакционной коллегии (февраль, май, август, ноябрь), где принимается решение о публикации статьи в ближайшем выпуске или удержании статьи в редакционном портфеле в связи с соблюдением очередности публикаций.

5. Статьи, поданные в редакцию на русском языке, по решению главного редактора или редакционной коллегии могут быть переведены на английский язык безвозмездно для авторов и без их дополнительного согласия. Публикация авторами переведенных материалов на русском языке в другом издании невозможна и будет считаться плагиатом.

6. Все предоставляемые к опубликованию рукописи принимаются в редакцию только при наличии справок о результатах проверки на наличие неправомерных заимствований.

При необходимости, по решению рецензента, редакционной коллегии или редакционного совета, материалы могут быть проверены редакцией вторично.

7. Редакция оставляет за собой право распространять тираж готового издания, включая электронную версию журнала, любыми доступными средствами.

8. Авторские гонорары не выплачиваются, рукописи не возвращаются.

Все поступившие в редакцию статьи рецензируются и публикуются бесплатно.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник Балтийского государственного технического университета» обращает внимание, что при подготовке материалов для публикации в журнале необходимо выполнять следующие требования:

1. Материалы принимаются в виде файлов (расширение – **только** .DOCX), выполненных в текстовом редакторе WORD, общим объемом до 40 000 печатных знаков (включая пробелы). Шрифт Times New Roman, кегель – 12, через один интервал, сноски и библиографический список – кегель 10.

Статья на бумажном носителе подписывается авторами на последнем листе и изображение подписей в сканированном виде пересылается в комплекте со всеми документами.

2. Графические и фотоматериалы для публикации представляются **только** в виде отдельных файлов растровой графики с разрешением не менее 300 dpi и с необходимым для публикации физическим размером, в форматах **JPEG** (не с максимальной компрессией) или **TIFF**. Все представляемые изобразительные материалы должны сопровождаться подписями, размещаемыми в отдельном текстовом файле.

3. Формулы – при их наличии – должны быть набраны **только** во встроенном редакторе формул WORD. Не принимаются материалы с исполнением формул в виде вставок изображений или фотографий.

4. Представляемые материалы должны иметь точное название (не более 8 – 12 слов), индекс УДК, краткую аннотацию (до 300 знаков), ключевые слова (до 10 слов); все – на русском и английском языках.

5. К статье прилагаются:

5.1. Авторская справка (на каждого автора), в которой указывается фамилия, имя, отчество, год рождения, место работы/учебы, должность, ученые степень и звание, профессиональные награды и премии, приоритетные направления исследований, основные публикации, а также контактный телефон, адрес электронной почты и почтовый адрес (для направления авторского экземпляра журнала).

В авторской справке обязательно указывается, что, в соответствии с Федеральным законом «О персональных данных» № 152-ФЗ от 27.07.2006 г., автор согласен на обработку своих персональных данных, указанных в авторской справке, с целью размещения сведений об авторе в тексте статьи, на веб-сайте журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ», на передачу указанных сведений в научную электронную библиотеку eLIBRARY.RU и иные библиографические базы данных, а также на размещение текста статьи в Интернете.

Авторская справка представляется в формате .DOCX.

5.2. Рецензия специалиста по научному направлению статьи (доктора или кандидата наук), подписанная и заверенная печатью организации по месту работы рецензента (в сканированном виде).

Аспиранты (студенты) в качестве внешней рецензии могут предоставить отзыв, подписанный научным руководителем и заверенный по месту работы руководителя.

5.3. Для аспирантов очной формы обучения – статус аспиранта должен быть подтвержден справкой об учебе в аспирантуре, заверенной подписью руководителя организации и печатью (в сканированном виде).

5.4. Экспертное заключение о возможности открытого опубликования, утвержденная руководителем организации (или уполномоченным лицом) и скрепленная печатью организации (в сканированном виде).

5.5. Справка (отчет) о результатах проверки на наличие неправомерных заимствований.

6. Материалы статьи принимаются по электронной почте (**vestnik@voenmeh.ru**), а также по почте или непосредственно в редакции журнала.

При отправке по электронной почте все материалы, включая сопроводительные, должны одновременно направляться в редакцию на бумажных носителях

Почтовый адрес – 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., дом 1, БГТУ «ВОЕНМЕХ», в Редакционную коллегию журнала «ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ».