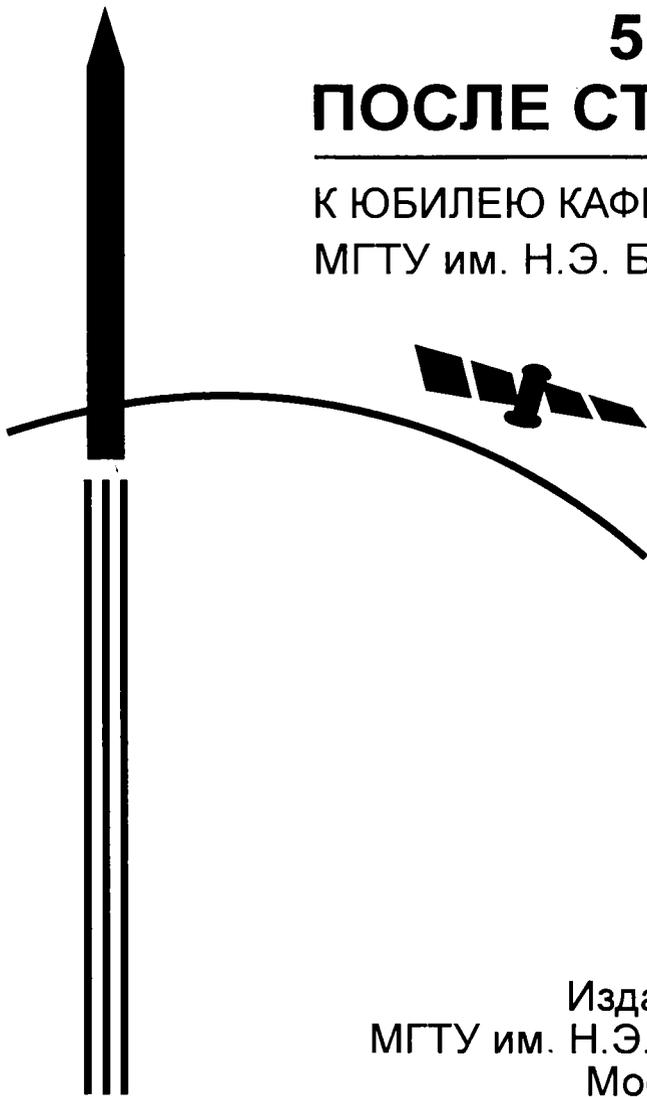


# М-1: 50 ЛЕТ ПОСЛЕ СТАРТА



## М-1: 50 ЛЕТ ПОСЛЕ СТАРТА

К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ М-1  
МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА



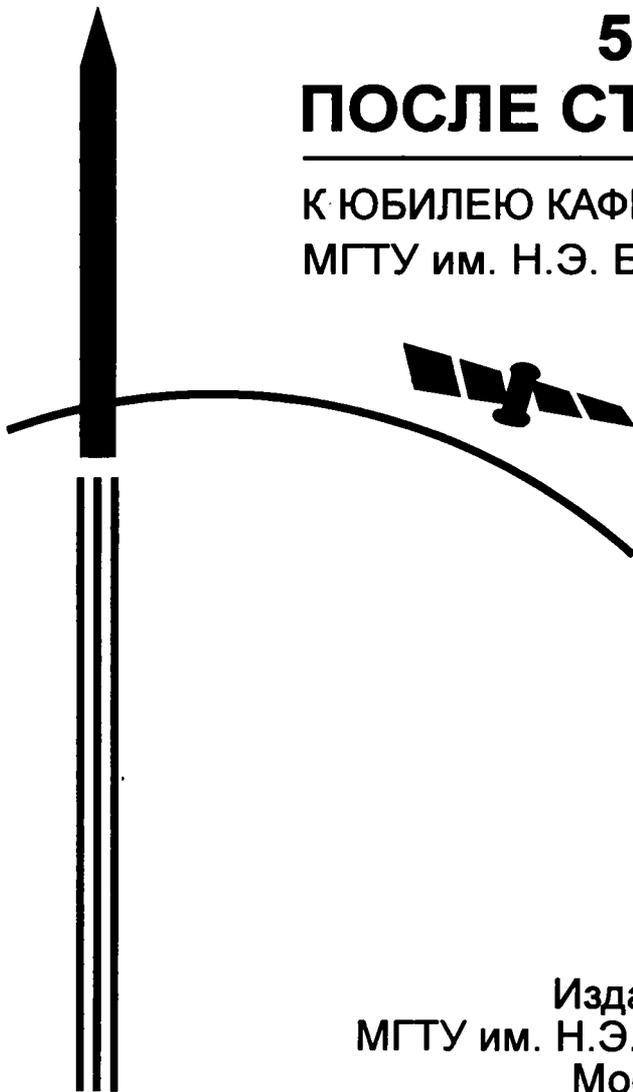
Издательство  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Москва 1998

М-1:  
50 ЛЕТ  
ПОСЛЕ СТАРТА

# **М-1: 50 ЛЕТ ПОСЛЕ СТАРТА**

---

**К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ М-1  
МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА**



**Издательство  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Москва 1998**

УДК 378:629.76:061.75  
ББК 74.58:39.62  
М11

**М11 М-1: 50 ЛЕТ ПОСЛЕ СТАРТА /** Под ред. В.И. Усюкина, А.И. Ганичева, С.В. Резника.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998.– 216 с.

ISBN 5–7038–1353–0

Книга освещает страницы истории развития и современные достижения научной школы МГТУ им. Н.Э. Баумана в области ракетно-космической техники. В ней впервые представлены материалы, отражающие роль известных ученых – академиков С.П. Королева, В.П. Бармина, В.Н. Челомея, К.С. Колесникова, чл.-корр. АН В.И. Феодосьева, профессоров Ю.А. Победоносцева, Л.И. Балабуха, Г.Б. Синярева и других в организации научных исследований и постановке новых учебных курсов на кафедре М-1, являющейся лидером в системе подготовки специалистов для ракетно-космической отрасли. Уникальность научно-педагогического коллектива М-1 заключается в умении не только профессионально решать возникающие проблемы, но и весело шутить, открывать для себя и окружающих богатство человеческих чувств, природы и мира.

Книга может быть полезна студентам, аспирантам, преподавателям вузов, ученым и инженерам, а также всем тем, кто интересуется историей ракетостроения и космонавтики.

#### РЕДАКТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ

*Валерий Иванович Усюкин  
Анатолий Иванович Ганичев  
Сергей Васильевич Резник*

**УДК 378:629.76:061.75  
ББК 74.58:39.62**

ISBN 5–7038–1353–0

© 1998 МГТУ им. Н.Э. Баумана  
© 1998 Авторы статей

# СОДЕРЖАНИЕ

КАФЕДРА М-1 .....	6
ГЛАВА 1. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС .....	13
Всеволод Иванович Феодосьев. Из воспоминаний <i>И.А. Биргера</i> .....	13
Прочность конструкций. <i>В.И. Усюкин</i> .....	14
Динамика аппаратов. <i>В.П. Качура, А.И. Ганичев</i> .....	20
Теплофизика конструкций. <i>В.Н. Елисеев</i> .....	25
Теплопрочностные исследования. <i>В.С. Зарубин</i> .....	34
В первом НИИ МГТУ. <i>В.Н. Зимин</i> .....	38
Главное направление. <i>Н.Н. Генералов</i> .....	42
Демонстрационный зал. <i>Б.К. Ковалев</i> .....	43
Учебный вычислительный центр. <i>А.Н. Сдобников</i> .....	45
Молодежный космический центр. <i>Б.К. Ковалев, В.И. Майорова</i> .....	47
Сотрудничество со средними школами. <i>Г.Н. Товарных</i> .....	49
Подготовка иностранных специалистов и сотрудничество с зарубежными вузами. <i>В.П. Печников</i> .....	50
Филиал кафедры в РКК «Энергия» им. С.П. Королева. <i>А.Н. Семененко</i> .....	54
ГЛАВА 2. ИСТОКИ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ.....	56
С.П. Королев и ракетные дела в высшей школе. <i>М.С. Флорианский</i> .....	56
В.И. Феодосьев и С.П. Королев. <i>М.С. Флорианский</i> .....	63
Всеволод Иванович Феодосьев – учитель и человек. <i>К.С. Колесников</i> .....	67
Интервью В.И. Феодосьева газете «Бауманец». <i>Е. Исаева</i> .....	74
Про учителей и учеников. <i>В.С. Зарубин</i> .....	81
Как это было. <i>А.А. Добряков</i> .....	87
Страничка биографии. <i>Г.Н. Анцупова</i> .....	94
Введение в ракетную технику. <i>С.В. Резник</i> .....	95
Лев Иванович Балабух. <i>В.И. Усюкин</i> .....	104
Александр Алексеевич Бойков. <i>В.Н. Елисеев</i> .....	107
Владимир Филиппович Разумев. <i>О.Ф. Шленский</i> .....	108
Начало освоения вычислительной техники. <i>Б.Г. Кулешов</i> .....	110
Первое студенческое конструкторское бюро по ракетной технике. <i>В.С. Зарубин</i> .....	113
«Простор» конца 1960-х. <i>С.В. Резник</i> .....	118
ГЛАВА 3. ГОВОРЯТ СТУДЕНТЫ, ВЫПУСКНИКИ И ДРУЗЬЯ.....	122
Дух кафедры в умах студентов. <i>И.Н. Овчинников</i> .....	122
Ракетчики и возрождение воздухоплавания в России. <i>С.Н. Шугарев</i> .....	125

Инженеры-космонавты – выпускники кафедры. <i>Б.К. Ковалев</i> .....	129
Ответы на вопросы анкеты .....	135
Друзьям и коллегам. <i>О.М. Алифанов</i> .....	139
«Однофамильцам». <i>И.Н. Аникеев</i> .....	140
С первых всегда спрос строже! <i>В.В. Зеленцов</i> .....	141
Научный лидер. <i>В.А. Чельшев</i> .....	142
<b>ГЛАВА 4. ОТДЫХ, СПОРТ</b> .....	144
Охотники и рыболовы. <i>Б.Г. Кулешов</i> .....	144
«Футбол в старые времена» или утерянные традиции. <i>И.Н. Овчинников</i> .....	146
Студенческие строительные отряды. <i>Г.Н. Товарных</i> .....	152
С обществом «Знание» по стране. <i>Б.К. Ковалев</i> .....	153
<b>ГЛАВА 5. ЗАБАВНЫЕ ИСТОРИИ</b> .....	155
Холодно! <i>Г.Н. Товарных</i> .....	155
Проверка помещений. <i>Г.Н. Товарных</i> .....	155
Хрен редьки не слаще. <i>Г.Н. Товарных</i> .....	156
Профессорские розыгрыши. <i>Н.А. Алфутов</i> .....	156
Дню печати посвящается. <i>В.С. Зарубин</i> .....	157
Подписка. <i>В.Н. Елисеев</i> .....	158
Лев и женщины. <i>Н.А. Алфутов</i> .....	159
Доцент. <i>С.В. Резник</i> .....	160
М-1 гуляет! <i>А.И. Ганичев</i> .....	160
Рояльный вариант. <i>С.В. Резник</i> .....	162
Того ли Рабиновича вы знаете. <i>А.И. Ганичев</i> .....	162
Автомат. <i>А.И. Ганичев</i> .....	163
Тот и Этот. <i>А.И. Ганичев</i> .....	164
Памятный адрес .....	165
Народный эпос. <i>П.В. Просунцов</i> .....	165
Подходы меняются. <i>С.В. Резник</i> .....	166
Татьяне Ивановне Никифоровой .....	167
Короткие фразы .....	169
Любимые выражения .....	170
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	171
<b>АВТОРЫ СТАТЕЙ</b> .....	173

*Эта книга о замечательных ученых, педагогах, заложивших фундамент школы по ракетной и космической технике МГТУ им. Н.Э. Баумана. Многие страницы посвящены нашему дорогому учителю и старшему товарищу Всеволоду Ивановичу Феодосьеву – выдающемуся механику нашей страны, создателю большого творческого коллектива, сохраняющего дух и традиции тех давних лет, когда все только начиналось. Нам бы хотелось, чтобы новые поколения студентов и молодых сотрудников знали, как формировался коллектив, как вместе с выполнением серьезных исследований, научными спорами мы отдыхали, подшучивали и разыгрывали друг друга. Вместе с тем наша книга не является строгим и полным историческим исследованием и не предполагает рассказ и упоминание обо всех событиях и людях, имевших отношение к кафедре М-1. Составители рассчитывают на понимание замысла и избранного варианта изложения.*

*В написании книги принимали участие многие преподаватели, ныне работающие на кафедре. Мы воспользовались материалами ее друзей, некоторыми статьями газеты «Бауманец», а также материалами из архивов музея МГТУ, за что им очень благодарны.*

## КАФЕДРА М-1

Кафедра М-1 была образована в 1948 году. В то время она именовалась кафедрой РТ-2 и была призвана готовить специалистов по проектированию и созданию баллистических ракет дальнего действия с жидкостными ракетными двигателями. Первым заведующим кафедрой был известный ученый в области ракетной техники – профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Государственной премии Ю.А. Победоносцев. В становлении кафедры активное участие принимал главный конструктор ракетно-космических систем, академик АН СССР С.П. Королев. В 1960 году кафедра была объединена с другой кафедрой факультета, которая готовила специалистов по твердотопливным ракетам. С 1950 года по 1989 год кафедру возглавлял член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской и Государственной премий, Герой Социалистического Труда, доктор технических наук, профессор В.И. Феодосьев. С 1989 года заведующим кафедрой является заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук, профессор В.И. Ускокин.

На протяжении пятидесяти лет на кафедре М-1 работали многие выдающиеся ученые и педагоги. В числе первых преподавателей следует отметить профессоров Н.А. Алфутова (с 1954 г.), Н.Ф. Краснова (1950–1962 гг.), Г.Б. Синярева (1953–1991 гг.), доцентов М.С. Флорианского (с 1950 г.), А.А. Бойкова (1948–1972 гг.), В.Ф. Разумеева (1953–1986 гг.). В начале пятидесятых годов читали лекции академики АН СССР, дважды Герои Социалистического Труда, руководители крупных конструкторских коллективов В.Н. Челомей и В.П. Бармин. Несколько позже ставил курсы по динамике ракет академик РАН К.С. Колесников.

Большое влияние на педагогический процесс на кафедре и подготовку курсов прочностного цикла оказал доктор технических наук, профессор Л.И. Балабух, работавший до МВТУ в КБ «Салют» зам. генерального конструктора. Группа преподавателей под руководством доктора технических наук, профессора Г.Б. Синярева вела занятия по теоретическим и экспериментальным предметам теплового раздела подготовки. Под руководством профессора Н.Ф. Краснова был восстановлен курс аэродинамики, ранее читавшийся в МВТУ Н.Е. Жуковским. Основой курса проектирования явился конспект лекций «Проектирование баллистических ракет дальнего действия», который был составлен в конце сороковых годов С.П. Королевым. Дальнейшее развитие этого цикла дисциплин осуществлялось доцентами М.С. Флорианским, В.Ф. Разумеевым, Б.К. Ковалевым.

В 1960 году из кафедры М-1 выделился коллектив, возглавляемый академиком В.Н. Челомеем, и была образована родственная кафедра М-2.

В работе со студентами трудно переоценить вклад специалистов НИИ и КБ: С.Д. Гришина, И.С. Ефремова, В.К. Карраска, В.В. Симакина, Ю.С. Соломонова, М.С. Хитрика, Ю.А. Цурикова, летчиков-космонавтов А.С. Елисеева, О.Г. Макарова, А.П. Александрова, К.П. Феоктистова.

Теплыми словами благодарности необходимо отметить труд секретарей кафедры – Т.И. Никифоровой и М.А. Чернышевой, а также сотрудников учебно-научных подразделений: А.К. Анохиной, Г.В. Васильевой, Н.Г. Заречина, Л.А. Звездовой, В.М. Жиронкина, Е.С. Мордвиновой, Г.В. Новиковой, В.Н. Киреева, Н.А. Суратова, В.И. Тимофеева, В.М. Чернышева, Е.В. Фалеева, Э.И. Чупина, В.И. Юдинцева.

В настоящее время на кафедре работают 21 штатный преподаватель: д.т.н., профессора: В.И. Усюкин, Н.А. Алфутов, В.Н. Елисеев, В.П. Качура, С.Д. Панин, Б.С. Сарбаев, К.П. Феоктистов, к.т.н., доценты: В.И. Воротников, А.И. Ганичев, А.А. Добряков, Б.К. Ковалев, В.Е. Медведев, В.П. Печников, А.Н. Сдобников, А.Н. Семененко, М.П. Сычев, А.Н. Темнов, Г.Н. Товарных, В.В. Трофимов, М.С. Флорианский, старшие преподаватели: Н.Н. Генералов, Б.Г. Кулешов.

Преподавательскую работу ведут сотрудники НИИ СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана: д.т.н., профессора Б.Б. Петрикевич, С.В. Резник, д.т.н., доцент П.А. Зиновьев, к.т.н., доценты В.Н. Зинин, А.А. Смердов.

Ряд преподавателей являются крупными организаторами и известными специалистами промышленности, работниками НИИ и КБ. Это – д.т.н., профессора Ю.Н. Коптев, Я.Г. Осадчий, Ю.С. Соломонов, к.т.н., доценты Ю.А. Воробьев, Е.И. Журавлев, Г.В. Лебедев, В.Е. Миненко, В.Е. Любинский, С.Б. Нажесткин, Ю.М. Николаев; старшие преподаватели Ю.С. Виниченко, Н.И. Попков.

Кафедра в настоящее время готовит специалистов по двум специальностям: 13.06.00 – «Ракетостроение» и 13.07.00 – «Космические аппараты и разгонные блоки». Две группы студентов обучаются в Москве и одна группа в г. Королеве на Отраслевом факультете ракетно-космической техники.

Основные учебные курсы читают:

1. Основы ракетно-космической техники (доценты В.Е. Медведев, Б.К. Ковалев, В.П. Печников).
2. Механика сплошной среды (профессор Б.С. Сарбаев, доцент А.Н. Сдобников).
3. Конструирование ракет и космических аппаратов (доценты Е.И. Журавлев, В.В. Трофимов).
4. Проектирование ракет и космических аппаратов (профессора К.П. Феоктистов, С.Д. Панин, доцент Г.В. Лебедев).
5. Строительная механика конструкций ЛА (профессора В.И. Усюкин, Н.А. Алфутов).
6. Динамика аппаратов (профессор В.П. Качура, доценты А.И. Ганичев, А.Н. Темнов).
7. Тепловой режим конструкций (профессора В.Н. Елисеев, Б.Б. Петрикевич, С.В. Резник).
8. Расчет конструкций из композиционных материалов (профессор Б.С. Сарбаев, доценты П.А. Зиновьев, А.А. Смердов).

За время существования кафедры было написано большое количество учебников, учебных пособий и монографий. Одной из первых книг в стране по ракетной технике была книга В.И. Феодосьева и Г.Б. Синярева «Введение в ракетную технику»

– М.: Оборонгиз, 1956 (2-е издание – 1960 г., 3-е – 1961 г.). Широко известны книги В.И. Феодосьева «Основы техники ракетного полета» – М.: Наука, 1979; «Прочность теплонапряженных узлов жидкостных ракетных двигателей» – М.: Оборонгиз, 1963.

Цикл работ по динамике ракет принадлежит академику РАН К.С. Колесникову. В 1969 году вышла книга «Жидкостная ракета как объект регулирования». В 1971 году опубликована книга «Продольные колебания ракеты с жидкостным ракетным двигателем». Совместно с В.Н. Суховым в 1974 году К.С. Колесниковым написана книга «Упругий летательный аппарат как объект автоматического управления». Учебник для вузов «Динамика ракет», явившийся итогом многолетней деятельности автора в этой области, был опубликован в 1980 году.

В 1969 году сотрудники кафедры под руководством Л.И. Балабуха создали фундаментальный труд «Основы строительной механики ракет». Впоследствии Л.И. Балабухом, Н.А. Алфутовым и В.И. Усюкиным был выпущен учебник «Строительная механика ракет» (1984 г.).

Учебные курсы прочностного цикла на кафедре развивались применительно к объектам космической техники. В 1988 году в издательстве «Машиностроение» вышел учебник В.И. Усюкина «Строительная механика конструкций космической техники».

В.И. Усюкиным совместно с сотрудниками института математики АН УССР И.А. Луковским и В.А. Троценко написана книга «Задачи взаимодействия тонкостенных упругих элементов с жидкостью в подвижных полостях» (1989 г.). Вопросами устойчивости упругих конструкций на кафедре занимается Н.А. Алфутов. Два издания выдержала его книга «Основы расчета на устойчивость упругих систем» (1978 и 1991 гг.). Совместно с Б.Г. Поповым и П.А. Зиновьевым им написана монография «Расчет многослойных пластин и оболочек из композиционных материалов» (1984 г.).

Тепловые проблемы летательных аппаратов отражены в ряде пособий. Прежде всего, следует отметить учебник Г.Б. Синярева и М.В. Добровольского «Жидкостные ракетные двигатели» – М.: Оборонгиз, 1955 и монографии В.С. Зарубина «Температурные поля в конструкции летательных аппаратов» – М.: Машино-

строение, 1966 (2-е изд.– 1978); «Инженерные методы решения задач теплопроводности» – М.: Энергоатомиздат, 1983; «Прикладные задачи термочности элементов конструкций»– М.: Машиностроение, 1985.

В.И. Феодосьев в течение длительного времени читал студентам кафедры курс «Сопротивление материалов». Эта дисциплина преподается всем студентам МГТУ. Много изданий выдержал одноименный учебник, написанный для всех машиностроительных вузов страны и удостоенный Государственной премии СССР. Очень интересной книгой, которую постоянно дополнял В.И. Феодосьев и которая еще долго будет служить как замечательное учебное пособие для студентов, изучающих сопромат, и преподавателей, является работа «Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов».

В 1995 году вышли первые тома энциклопедии «Машиностроение» в сорока томах. В написании тома 1–3 книги 2 принимали участие В.И. Усюкин, Н.А. Алфутов, П.А. Зиновьев, А.А. Смердов.

На протяжении пятидесяти лет существования кафедры на ней сформировалось несколько авторитетных научных направлений. В настоящее время научные исследования ведутся в следующих областях:

1. Фундаментальные проблемы механики крупногабаритных космических конструкций (профессор В.И. Усюкин, доценты А.Н. Сдобников, В.Н. Зимин, к.т.н. И.С. Виноградов).

2. Механика конструкций из композиционных материалов (профессора Н.А. Алфутов, Б.С. Сарбаев, доценты П.А. Зиновьев, А.А. Смердов).

3. Тепловые режимы конструкций ракетно-космической техники (профессора В.Н. Елисеев, Б.Б. Петрикевич, С.В. Резник).

4. Динамические процессы в ракетно-космических системах (профессор В.П. Качура, доценты А.И. Ганичев, А.Н. Темнов, Г.Н. Товарных).

5. Проектирование ракетных систем с РДТТ (профессор С.Д. Панин, доцент М.П. Сычев).

Подразделениями кафедры являются лаборатории Учебно-экспериментального центра (УЭЦ) МГТУ. В поселке Орево в

87 км от Москвы в 1965 году была организована научно-исследовательская лаборатория, в которой впоследствии были развернуты крупные экспериментальные работы по динамике, прочности и тепловому состоянию конструкций ракетно-космической техники. Здесь же в УЭЦ на площади 720 кв. м была создана лаборатория «Материальные части и эксплуатация ракетно-космической техники» (демонстрационный зал). В настоящее время в лаборатории ведутся занятия со студентами, обучающимися по большинству специальностей МГТУ. В лаборатории представлены уникальные образцы ракетно-космической техники всех ведущих КБ страны. В частности, имеются первая отечественная ракета с отделяемой головной частью Р-2, первая межконтинентальная ракета Р-7; блоки первой отечественной межконтинентальной ракеты на твердом топливе, натурный макет взлетно-посадочной ступени пилотируемой лунной экспедиции; отсеки ракеты «Протон», ракета шахтного базирования на высококипящих компонентах топлива УР-100, ракета средней дальности на твердом топливе «Темп», спускаемые аппараты космических кораблей «Восток», «Союз», «Зонд», разработанные под руководством С.П. Королева, В.Н. Челомея, М.К. Янгеля, А.Д. Надирадзе, В.П. Макеева, другие образцы техники.

В последнее время ведется большая работа со школьниками Москвы и других городов. В 1993 году были заключены договоры о содружестве между университетом и средними школами № 363 (Москва) и № 10 (г. Дмитров Московской обл.), по которым кафедра является базовой. В рамках договоров преподавателями кафедры читается курс лекций «Техника космического полета». Наиболее подготовленные школьники выступают с докладами на Всероссийской конференции «Космонавтика». По результатам конференции проводится зачисление в МГТУ без вступительных экзаменов. Такая форма подготовки будущих студентов оказалась очень эффективной. В предстоящие годы она будет расширяться.

Выпускниками кафедры являются многие выдающиеся деятели науки и техники России – генеральные конструкторы, члены академий, заведующие кафедрами вузов, космонавты А.С. Ели-

сеев, О.Г. Макаров, Г.М. Стрекалов, А.И. Лавейкин, Е.В. Кондакова.

В настоящее время на кафедре читают лекции и ведут занятия: Генеральный директор Российского космического агентства Ю.Н. Коптев, первый в мире ученый-космонавт, профессор К.П. Феоктистов, директор и генеральный конструктор Московского института теплотехники Ю.С. Соломонов.

За время существования кафедры подготовлено более 50 докторов и 200 кандидатов технических наук. В аспирантуре кафедры ежегодно обучается более 20 человек. Последние годы на кафедре ведется подготовка студентов, стажеров и аспирантов из зарубежных стран США, Франции, Китая, Индии, Республики Корея, Сирия, Сингапура.

Тесная связь с предприятиями отрасли в деле подготовки специалистов обеспечивается организацией филиалов кафедры. Такие филиалы имеются в ЦНИИмаш – головном институте отрасли, в РКК «Энергия» им. С.П. Королева, в Московском институте теплотехники. Базовыми предприятиями являются ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, НПО им. С.А. Лавочкина, АКЦ ФИАН им. П.Н. Лебедева и другие ведущие организации страны.

# ГЛАВА 1

## НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

**Всеволод Иванович Феодосьев**

*Из воспоминаний И.А. Биргера*

Научная, творческая и педагогическая деятельность В.И. Феодосьева была связана с МГТУ им. Н.Э. Баумана, где он учился и работал заведующим кафедрой свыше 50 лет.

Его выдающиеся способности, необычайная память и трудолюбие проявились весьма рано. Дипломная работа В.И. Феодосьева была признана кандидатской диссертацией, а докторскую диссертацию «Гибкие оболочки в машиностроении» он защитил в возрасте 27 лет.

Главные особенности научного почерка В.И. Феодосьева – глубокое проникновение в сущность проблемы, четкость и изящность изложения, оригинальность и рациональность решения, несомненный литературный талант.

Сотням тысяч инженеров известно имя В.И. Феодосьева как автора учебника «Сопrotивление материалов», выдержавшего свыше десяти изданий у нас и за рубежом, удостоенного Государственной премии СССР. Это был новаторский курс, отвечавший потребностям современного машиностроения. За участие в создании капитального трехтомного труда «Расчеты на прочность в машиностроении» В.И. Феодосьеву была присуждена Ленинская премия. В этом труде, а также в книгах В.И. Феодосьева «Упругие элементы точного приборостроения», «Прочность теплонапряженных узлов жидкостных ракетных двигателей», «Вве-

дение в ракетную технику» была заложена современная база обеспечения прочности и надежности в авиационном и космическом машиностроении и в других областях техники. Большую известность среди молодых специалистов, студентов, инженеров получила книга «Десять лекций-бесед по сопротивлению материалов», выдержавшая два издания.

В 1977 году В.И. Феодосьев был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, в 1986 году ему присваивается высокое звание Героя Социалистического Труда.

## Прочность конструкций

*В.И. Усюкин*

«Прочность, прочность –  
über alles»

Вопросы прочности и динамики конструкций в учебной и научной работе кафедры всегда занимали ведущее место. Конечно, это объясняется, прежде всего, тем, что сам заведующий кафедрой В.И. Феодосьев был выдающимся педагогом и ученым-механиком.

Начиная со студенческих лет, Всеволод Иванович занимался теорией тонкостенных упругих систем и много сделал в понимании самых сложных проблем нелинейной механики. В 1949 году вышла его первая большая книга «Упругие элементы точного приборостроения», посвященная анализу поведения гибких гофрированных упругих мембран, сильфонов, криволинейных торобразных чувствительных элементов приборов. Для своего времени этот труд был новаторским. Он оказался ярким примером использования математических методов для решения новых сложных задач механики и наряду с этим давал ясные практические рекомендации разработчикам современных конструкций.

Многие виды тонкостенных конструкций работают при нагрузках, соответствующих образованию вмятин (потере устойчивости). Определяемые экспериментально критические нагрузки оказываются значительно ниже вычисленных по классической

теории. Потеря устойчивости при этом происходит по типу «прошелкивания», т.е. сопровождается скачкообразным изменением геометрии оболочки. Исследования «прошелкивания» тонких оболочек и после критического их поведения в течение ряда лет проводились В.И. Феодосьевым с использованием моделей пологой и непологой сферической оболочки. Эти решения вначале проводились с помощью вариационных методов. Позже Всеволод Иванович неоднократно возвращался к этим задачам, используя мощную вычислительную технику. Он потратил много времени и сил на решение этой, ставшей классической, проблемы. Впоследствии ряд авторов использовал основанные на численных процедурах свои подходы. Нужно сказать, что некоторые из них весьма спорны.

Важный этап научной деятельности В.И. Феодосьева связан с исследованием термосилового состояния жидкостных ракетных двигателей. Повышение рабочих температур камер современных двигателей требует не только точного определения интенсивности температурных напряжений и деформаций, но и исследования их влияния на прочность, термическое выпучивание и другие явления. В издательстве «Оборонгиз» в 1957 году вышла книга Всеволода Ивановича «Прочность теплонапряженных узлов ЖРД», подытожившая цикл работ автора в этой области.

Среди многочисленных задач, поставленных и решенных В.И. Феодосьевым нужно назвать, прежде всего, задачи, опубликованные в академических журналах МТТ и ПММ. Представляет научный интерес работа «О формах равновесия сферической оболочки из высокоэластического материала при внутреннем давлении в ней», в которой показано, что для физически нелинейных материалов возможны нетривиальные равновесные состояния, сопровождающиеся изменением толщины оболочки.

Работа о локальном воздействии радиальной силы на сферическую оболочку имела свою историю. Она связана с разработкой новых элементов космических конструкций в НПО «Энергия».

Одна из последних статей В.И. Феодосьева посвящена так называемому самогравитирующему стержню. Если учесть силы гравитации и взаимного влияния масс вначале прямолинейного

стержня, то можно говорить о потере устойчивости стержней большой длины.

Особое место в научной деятельности Всеволода Ивановича занимают написанные им учебники и учебные пособия. Широкой известностью пользуется книга «Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов». Она выдержала большое число изданий. К каждому из них готовился новый пакет неожиданных, остроумных, иногда весьма сложных задач. Содержание книги, особенно ее последнего издания, значительно шире названия. По существу, рассматриваются самые разные, но больше сложные задачи механики или точнее нелинейной механики деформируемого твердого тела. Таких книг ни в отечественной, ни в зарубежной научной литературе нет, и этот труд еще очень долго будет служить новым поколениям исследователей.

Разработка фундаментальных вопросов теории оболочек связана на кафедре с именем профессора Льва Ивановича Балабуха. Им предложены простейшие непротиворечивые соотношения упругости общей теории оболочек, различные варианты вариационных формул двумерных систем. Разрабатывались методы решения задач сложного контура с использованием интегральных уравнений, исследовались вопросы термо- и гидроупругости и многие другие. Особенности всех перечисленных работ в их строгой теоретической основе и одновременно прикладной направленности. Одним из примеров этого является расчет тонкостенных конструкций типа фюзеляжа самолета или корпуса ракеты, подкрепленной поперечным силовым набором. Учет влияния криволинейных стержней на тонкую обшивку довольно сложен. Л.И. Балабухом была предложена теория, основанная на модели безмоментной оболочки и нерастяжимом, но воспринимающем сжатие и изгиб стержне. Такой подход позволил свести задачу расчета конструкции к аналитическому решению в случае круговой оболочки. В дальнейшем эта схема нашла широкое применение в расчетах реальных конструкций.

Работы автора статьи посвящены решению проблем механики тонких оболочек применительно к задачам расчета конструкций ракет и космических аппаратов. В конце пятидесятых годов была создана крылатая межконтинентальная ракета «Буря».

При ее разработке возникло много принципиально новых задач для специалистов по механике. Одна из них была связана с устойчивостью баков ракеты при неравномерном нагреве. Вопросы термической устойчивости оболочек в то время были новы и требовали неординарных подходов. Разработанные модели расчета давали хорошие результаты критических температур, совпадающие с экспериментами.

В начале шестидесятых годов автор стал заниматься фундаментальными проблемами механики мягких оболочек. В тонкостенных конструкциях из пленок, ткани, в сетчатых структурах традиционная теория тонких оболочек неприменима. Необходимо учитывать геометрическую нелинейность и нелинейность поведения материала, а также наличие участков оболочки, соответствующих одноосному напряженному состоянию. Такая теория, применительно к расчету элементов космических скафандров, солнечных парусов, пленочных спутников-ретрансляторов, отражателей солнечного света, амортизирующих устройств, шлюзовых камер, космических раскрывающихся антенн и многих других конструкций, разработана на кафедре М-1.

В академическом журнале «Механика твердого тела» опубликованы статьи, в которых изложены основы теории больших деформаций мягких оболочек. Разработана также «Техническая теория мягких оболочек», позволяющая в ряде случаев провести линеаризацию уравнений и получить простые аналитические решения. Впоследствии доцентом А.Н. Сдобниковым были проведены большие работы по созданию конечно-элементных алгоритмов и программ расчета мягких оболочек. В.А. Терещенко, В.П. Колаевым, С.Б. Нажесткиным и Н.Д. Цирекидзе разработаны двумерные конечно-разностные процедуры расчета. Результаты работы были опубликованы в различных изданиях, докладывались на конференциях.

С начала семидесятых годов автор и его сотрудники стали заниматься крупногабаритными космическими конструкциями. Совместно с работниками РКК «Энергия» А.Н. Сдобниковым разработана схема расчета динамики и температурных деформаций мачты «Софора» с выносной двигательной установкой для орбитальной станции «Мир». Большой цикл работ связан с пнев-

матической рамочной антенной диаметром 20 м. Сотрудники кафедры участвовали в теоретических разработках. Экспериментальные работы проводились в спорткомплексе МГТУ и в космическом пространстве при полете на грузовом корабле «Прогресс-28» в 1987 году.

В это же время начались работы по созданию и решению проблем механики крупногабаритных самораскрывающихся антенн стержневой структуры. Прежде всего, это задачи динамики раскрытия, колебания развернутой конструкции, устойчивость ее элементов и ряд других вопросов. Этими задачами в настоящее время успешно занимается доцент кафедры, зам. директора НИИ СМ МГТУ В.Н. Зимин. Работы ведутся в контакте с сотрудниками ОКБ Московского энергетического института. Одна из антенн была выведена на орбиту на корабле «Космос-1689», а позже подобная ей и на модуле «Природа». Созданы новые конструкции этого типа размером до 12 м.

Еще в семидесятых годах автор принимал участие в поисковых исследованиях по созданию больших космических радиотелескопов. Эта работа проводилась под руководством директора Института космических исследований РАН академика Р.З. Сагдеева и зам. директора академика Н.С. Кардашева. Результаты работы опубликованы в двух больших статьях в журнале «Космические исследования», общее название которых «Неограниченно наращиваемый космический радиотелескоп». В настоящее время работы в этом направлении продолжаются в Астрокосмическом центре ФИАН им. П.Н. Лебедева. Сотрудники кафедры И.С. Виноградов и М.Ю. Архипов принимают активное участие в создании больших радиотелескопов «Радиоастрон» и «Миллиметр». Основные проблемы связаны с решением задач теплообмена, определением термических деформаций и задач динамики конструкции. Успешно применяются современные программные комплексы, позволяющие провести детальный анализ сложных структур и их элементов. Суть проблемы в том, что искажение формы отражающей поверхности должно быть весьма малым, так как телескопы ориентированы на малые длины волн.

Работы в области механики тонкостенных конструкций продолжаются как в теоретическом, так и в прикладном аспектах. В

1995 году в издательстве «Машиностроение» вышел Т. 1-3 Кн. 2 энциклопедии «Машиностроение». В написании большого раздела «Пластины и оболочки» принимали участие 10 специалистов и среди них Н.А. Алфутов, П.А. Зиновьев, А.А. Смердов, В.И. Усюкин. Автор настоящей статьи был редактором этого раздела.

Проблемы устойчивости в течение многих лет занимали повышенное внимание специалистов кафедры в области прочности. И здесь признанным авторитетом является Николай Анатольевич Алфутов. В своих давних работах он получил новые результаты при анализе устойчивости цилиндрических оболочек с подкреплениями и без них при внешнем давлении. Позже был предложен способ определения критических сил, основанный на вариационных соотношениях. С его помощью удастся просто решать задачи устойчивости оболочек и пластин, докритическое состояние которых неоднородно. В 1991 году в издательстве «Машиностроение» вышла книга Н.А. Алфутова «Основы расчета на устойчивость упругих систем».

Работы в области механики составных и композиционных конструкций велись под руководством Н.А. Алфутова и П.А. Зиновьева. В 1984 году вышла монография «Расчет многослойных пластин и оболочек из композиционных материалов» – авторы Н.А. Алфутов, П.А. Зиновьев, Б.Г. Попов. Последнее время под руководством Петра Алексеевича Зиновьева ведутся работы в области исследования конструкций из композиционных материалов нового поколения. Основные направления научных исследований: 1) оптимизация конструкций и композитных структур; 2) экспериментальные исследования процессов деформирования и разрушения композитов, в том числе при двухосном и трехосном напряженном состоянии; 3) теоретические и компьютерные модели процессов деформирования и разрушения композитов и композитных конструкций; 4) термостабильность и термоактивность композитов; 5) диссипативные свойства композитов. По указанной тематике опубликовано более 130 научных работ, получено более 50 патентов. В этих работах принимали участие А.А. Смердов, С.В. Цветков, С.В. Григорьев, А.И. Тараканов, Л.П. Таирова, Г.Г. Кулиш, Ю.Н. Ермаков. Обширные ис-

следования в области механики композитов с учетом пластических деформаций проводит также Борис Сафиулович Сарбаев. Ряд работ Б.С. Сарбаева опубликован в академических журналах и представляет собой новое слово в сложной области знаний.

Важное место занимали проблемы термпрочности, связанные с тепловым состоянием, термическими деформациями, термопластичностью, термоустойчивостью и др. Начиная с того времени, когда Всеволод Иванович начал разрабатывать термпрочностные задачи, это направление развивалось на кафедре под руководством Владимира Степановича Зарубина. Более подробно о термпрочностных исследованиях будет сказано ниже.

### Динамика аппаратов

*В.П. Качура, А.И. Ганичев*

Основы научной школы были заложены в начале 1950-х годов членом-корреспондентом АН СССР В.И. Феодосьевым и академиком К.С. Колесниковым. В последующие годы в ее развитие большой вклад внесли профессора Л.И. Балабух, В.П. Качура, С.А. Алексеев, В.И. Усюкин.

Всеволод Иванович Феодосьев многие годы сотрудничал с организацией С.П. Королева, стоял у истоков ракетной техники в СССР и реализовал ряд идей, связанных с динамикой конструкций первых баллистических ракет. В 1971 г. им совместно с Л.И. Балабухом была создана отраслевая лаборатория динамики и прочности конструкций, которая внесла огромный вклад в создание новых образцов вооружений.

Константин Сергеевич Колесников одним из первых начал заниматься проблемами, связанными с динамикой ракет при продольных и поперечных колебаниях топлива в баках. Результаты этих исследований в дальнейшем легли в основу написанных им монографий «Жидкостная ракета как объект регулирования», «Продольные колебания ракеты с ЖРД», «Динамика ракет» и др.

Лев Иванович Балабух, обладавший энциклопедическими знаниями и огромной эрудицией, может по праву считаться родоначальником сложнейших задач теоретической физики, свя-

занных с исследованиями динамических процессов в упругих конструкциях, содержащих жидкость. Под его общим руководством и при непосредственном участии в 1969 году была создана монография «Основы строительной механики ракет».

Семен Александрович Алексеев внес большой вклад в проблему динамики многомассовых упругих космических систем типа существующих в настоящее время орбитальных станций.

На кафедре подготовлено много специалистов в области динамики ракет. Наиболее известными из них являются В.П. Легостаев, первый зам. генерального конструктора РКК «Энергия», Г.П. Калмыков – начальник отделения НИИТП, В.Н. Спирин – начальник отдела НПО «Молния».

Развитие идей основоположников научной школы динамики летательных аппаратов в последующие годы на кафедре осуществлялось их учениками, среди которых авторы статьи, а также В.И. Усюкин, А.Н. Темнов, А.Г. Несмелов, А.Н. Сдобников, Г.Н. Товарных.

Под руководством профессора В.И. Усюкина доцентами А.Н. Сдобниковым, В.Н. Зиминым и А.Н. Темновым выполнен ряд оригинальных исследований, связанных с динамикой сложных космических систем – расчет динамики развертывания крупногабаритной кольцевой антенны диаметром 20 м, которая прошла успешные летные испытания на орбите в 1986 году; исследования динамических свойств крупногабаритной выносной штанги на станции «Мир»; расчет динамических характеристик блока последней ступени китайской ракеты «Великий поход»; экспериментальная проверка динамики раскрытия стержневых космических антенн на спутнике «Космос-1689». Результаты этих исследований внесли значительный вклад в развитие ракетно-космической техники в нашей стране.

Под руководством профессора Владимира Петровича Качуры, начиная с 1965 г., осуществлялись экспериментальные и теоретические исследования, связанные с динамическими процессами в топливных баках, системе подачи и системах предстартовой наземной подготовки.

Эксперименты проводились на промышленных установках и стендах в МГТУ им. Н.Э. Баумана, НПО «Криогенмаш» и

НИИТП. Непосредственными исполнителями всех работ были доценты А.И. Ганичев, А.Н. Темнов, Г.Н. Товарных, А.И. Клебанов, а также А.Г. Несмелов, И.Н. Овчинников, В.Н. Моисеев, Г.Д. Кошкин, Е.В. Кетова, Н.А. Слюняев, В.В. Финогенов, Н.Г. Заречин, С.Б. Жолус, Б.Н. Ивченко. Изучалась динамика охлаждения, хранения и транспортировки криогенных топлив (жидкий кислород, жидкий водород) с учетом внешнего теплоподвода и протекания фазовых переходов первого и второго родов. Результаты этих исследований были использованы при создании заправочных комплексов, в том числе для ракеты «Энергия», в организации НПО «Криогенмаш» и при отработке кислородно-водородного двигателя (НИИТП).

Ценные и новые данные были получены А.И. Ганичевым, А.Г. Несмеловым и А.Н. Темновым при решении задачи о хранении криогенных жидкостей в емкости при вертикальных вибрациях системы. Эта проблема возникла при создании новых энергетических установок для подводных лодок последнего поколения. Результаты исследований представляют одновременно и большой интерес для разработки криогенных танков, предназначенных для транспортировки криопродуктов на большие расстояния по железной дороге.

Большой комплекс экспериментальных и теоретических исследований был осуществлен в 1989–1992 гг. при решении ряда динамических задач, возникших при создании изделий высокой защищенности от высокоэнергетических средств поражения. Проведенные исследования позволили разработать заборные устройства для топливного бака, вращающегося вокруг продольной оси и определить предельные числа оборотов бака, обеспечивающие бесперебойную подачу компонентов в двигательную установку.

Ряд работ был связан с проблемами обеспечения запуска двигательной установки в ослабленном гравитационном поле. В качестве объекта исследований рассматривался бак, снабженный сетчатыми капиллярными устройствами. На основе теоретических исследований были установлены границы безаварийной работы системы подачи топлива как при продольном, так и при поперечном вибровозбуждении конструкции. При анализе учиты-

вались упругие характеристики топливного бака и температурное расслоение компонентов. Результаты работы были переданы в КБ «Южное».

В последние годы выполнен ряд конверсионных работ. В первую очередь следует отметить разработку системы аварийного сброса давления из установки производства полиэтилена высокого давления. Обладая высоким энергетическим потенциалом (давление в реакторе составляет 2500 атм) и являясь взрывоопасной (в качестве рабочего тела используется кислород и этилен), установка, как правило, располагается внутри химического комбината. В процессе исследований была рассчитана динамическая схема системы сброса. Такая система аварийного сброса в 1991 году была построена на Томском нефтехимическом комбинате. При выполнении этой работы важные результаты, связанные с динамическим нагружением конструкции, были получены Н.Н. Генераловым. Работа проводилась совместно с НПО «Пластопolyмер» (Санкт-Петербург) и НИИТП. В настоящее время ведутся работы по динамике трубопроводных систем для газоперекачивающих станций и магистральных трубопроводов ТЭК.

В течение длительного периода времени лаборатория «Динамика» сотрудничает с рядом ведущих организаций ракетно-космического комплекса: РКК «Энергия», НИИТП, ЦНИИмаш, ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, НПО «Криогенмаш», КБ «Южное», АНТК им. А.Н. Туполева и др.

С конца 1950-х годов на кафедре проводилась интенсивная учебно-методическая работа по подготовке специалистов по профилю «Динамика ракет». В 1959 году К.С. Колесников начал читать на кафедре курс «Динамика ракет», возможно, самый первый в СССР. Сейчас, в конце 1990-х годов, при рассмотрении в ретроспективе ясно, что структура и основное содержание его стали классическими.

Почти все молодые преподаватели кафедры слушали эти лекции. По форме и методическому оформлению чтение этого курса было впечатляющим, так как воплощало в себе традиционный для МВТУ инженерный подход, соединяющий, прежде всего, ясную физическую постановку задачи с соответствующим

математическим описанием, безусловную наглядность и четкость изложения материала. Всех, кто слушал эти лекции, привлекало умение К.С. Колесникова изложить весь материал на одной стороне доски, если позволяла возможность. Конспекты этих лекций были очень удобны для подготовки к зачетам и экзаменам. В.С. Зарубин, тогда еще доцент, признался как-то после лекции, что если бы не было «тепла», он бы занялся «динамикой».

Вместе с основным курсом «Динамика ракет» были одновременно введены и другие курсы цикла. Параллельно читался курс «Динамика систем управления ракет» М.С. Хитриком, а также курсы «Теория автоматического регулирования» и «Теория колебаний». К чтению последних курсов были привлечены многие преподаватели кафедры, в частности профессор Л.И. Балабух и тогда еще доцент В.П. Качура.

Для практической проработки курсов в конце 1950-х – начале 1960-х годов под руководством К.С. Колесникова началось создание лаборатории динамики ракет и теории колебаний. В создании этих лабораторий, проектировании, изготовлении и отладке установок непосредственную и большую роль сыграли два студента-отличника, талантливые инженеры Сергей Крапивин и Михаил Ткаченко. Были созданы уникальные лабораторные установки: динамическая модель упругой ракеты, маятниковая модель ракеты с узлом колебаний жидкости, флаттер упругого корпуса ракеты, параметрические колебания упругого стержня, нелинейные колебания упругой системы, колебания жидкости в цилиндрическом сосуде. Активную роль в создании этих и других установок сыграли аспиранты: В.М. Сильвестров, Г.Н. Демин, С. Сергеев, А.А. Пожалостин, И.Н. Овчинников, А.Н. Темнов и др. Десятки выпускников прошли полный цикл подготовки по динамике ракет и с благодарностью вспоминают обстановку требовательности и неформальный стиль всех занятий. Многие выпускники ведут педагогическую работу на других кафедрах, прежде всего, на кафедре «Теоретическая механика». Здесь нельзя не назвать М.М. Ильина, А.А. Пожалостина, В.Г. Кинелева (возглавлявшего высшую школу России в 1991–1998 гг.), Ю.М. Степанчука, Е.Н. Солохина, В.И. Дронга, А.Н. Карпачева, Г.Н. Тушеву, Л.В. Северову. Все они защитили диссертации по

динамике ракет и в творческом, и в профессиональном отношении являются неформальными членами нашего коллектива.

Позже, в начале 1980-х годов, в демонстрационном зале кафедры был создан целый участок по изучению динамических характеристик ракет на динамически подобных моделях, оснащенный вибрационной и вычислительной техникой с участком цифровой обработки данных. Были созданы также установки по изучению и демонстрации влияния вращения на скорость опорожнения бака с жидкостью с уникальной системой измерения параметров состояния жидкости во вращающемся баке, разработанной и изготовленной доцентом Ю.А. Солодянниковым. Очень много сил вложили в создание и отладку этих (и других) установок А.Г. Несмелов, В.И. Гафинов, А.Н. Темнов, Г.Д. Кошкин, Н.Н. Генералов, Г.Н. Товарных.

## Теплофизика конструкций

*В.Н. Елисеев*

Рождение лаборатории теплофизических исследований в ракетно-космической технике на кафедре М-1 можно связать с 1958/1959 учебным годом. По существу, название возникшего научного подразделения «лаборатория» условно. Никаких приказов или распоряжений о ее создании никогда не было. Это, пожалуй, был просто коллектив сотрудников, горевших желанием заниматься научной работой и нашедших своего Учителя.

Именно в данный период ее создатель и научный руководитель, тогда еще доцент, Геннадий Борисович Синярев начал интенсивно работать над решением серьезных проблем в области тепловых испытаний конструкций летательных аппаратов. Им был создан эффективный метод расчета термодинамических процессов в ракетных двигателях, который довольно быстро нашел широкое применение во многих других отраслях техники: металлургии, технологии получения новых композиционных материалов, в расчетах осаждения металлов из газовой фазы, в плазмохимии и др. По результатам этой работы Геннадий Борисович подготовил и блестяще защитил докторскую диссертацию.

Далеко не всегда рядом с плодотворно работающим ученым формируется коллектив учеников, его последователей, единомышленников. В случае с Геннадием Борисовичем все было иначе. С ним было легко общаться, спорить, не соглашаться, не боясь последствий. Он мог вспылить, горячо отстаивать свою точку зрения, но с человеком, который ему не нравился, всегда разговаривал подчеркнуто вежливо и холодно. О своей работе, творческих планах рассказывал увлекательно, а собеседников слушал уважительно и как-то неподдельно заинтересованно. Ко всем, включая студентов, обращался только на Вы и, как правило, по имени и отчеству. С ним быстро устанавливался контакт. Он много знал, был на редкость интеллигентным человеком и эрудированным специалистом. Одна из характерных черт его отношения к делу – практическая целесообразность, значимость выполняемой научной или методической работы. Если этого не было – терял к ней интерес. Примером может служить написанный им в соавторстве с М.В. Добровольским в 1955 году учебник «Жидкостные ракетные двигатели», явившийся первым учебником по теории и основам проектирования двигателей, на котором выросло несколько поколений инженеров. Любой раздел названного учебника содержит все необходимое, чтобы до конца выполнить соответствующий расчет.

Многие знают и помнят его гостеприимный дом и замечательную хранилищу семейного очага Александру Ефимовну – жену Геннадия Борисовича, у которой для каждого из нас всегда находится доброе слово.

И еще одна удивительная черта Геннадия Борисовича – умение разглядеть грань, за которой работу можно считать завершенной. Такая незримая грань, особенно при подготовке диссертаций, конечно, существует, но увидеть ее, вовремя остановиться не так просто. Когда нужно было поставить точку и приступить к оформлению работы, он обычно говорил: «Лучшее – враг хорошего».

С самого начала организации лаборатории был энтузиазм, желание заниматься научными исследованиями. Начиналась космическая эра: запуск первого искусственного спутника Земли, исследование околоземного пространства полет Ю.А. Гагарина.

Все это не могло не отражаться на нашем настроении, стремлении принять участие в реализации государственных программ, направленных на создание более совершенных образцов ракетно-космической техники.

К этому следует добавить, что на кафедре всегда царил дух творческого поиска. Человек, который не вел активной научной работы, чувствовал себя неуютно, как бы выпадал из окружающей его обстановки. Со временем не считались, работу никто не нормировал. Как правило, у большинства сотрудников она занимала все свободное время. Можно сказать, что 60–80 % времени уходило на научную работу, а остальное затрачивалось на выполнение педагогической нагрузки. Студенты при этом получали от преподавателей самую свежую информацию о новейших достижениях в области проектирования и испытаний ракетно-космической техники, о проблемах ее создания, о возможных путях решения возникающих задач. После таких лекций многие студенты приходили с просьбой приобщить их к научной работе. Естественным образом сложилась хорошо отлаженная цепочка в подготовке кадров высшей квалификации: студент – аспирант – научный работник. Такую школу прошли, в частности, И.Б. Аврин, Е.К. Белоногов, И.С. Виноградов, В.М. Градов, В.Г. Зубков, В.Е. Медведев, А.М. Михалев, В.П. Осипов, Б.Б. Петрикевич, И.Н. Попков, А.Н. Прокофьев, П.В. Просунцов, В.И. Пуляшенко, С.В. Резник, В.А. Селезнев, Л.Е. Слынько, В.А. Соловов, С.Т. Суржиков, Ю.И. Терентьев, Л.Н. Тесленко, В.А. Товстоног, Б.Г. Трусов, К.В. Чирин, А.С. Штыря, С.Н. Щугарев, Ю.П. Ханеев и многие другие, ставшие высококвалифицированными специалистами. Некоторые из них: Б.Г. Трусов, С.Т. Суржиков, Б.Б. Петрикевич, С.В. Резник – по итогам своей работы защитили докторские диссертации.

Становление лаборатории проходило не гладко. У каждого из сотрудников сложилась своя область научных интересов. Уровень выполняемых работ по важнейшим программам отрасли был достаточно высок. Но аналогичные работы велись в других вузах страны и, уж конечно, мы не могли конкурировать с соответствующими организациями в промышленности, располагавшими мощной лабораторной базой. Усилия отдельных, даже

очень способных сотрудников, не позволяли решать многоплановые, комплексные задачи. Именно такими задачами можно было заинтересовать солидных заказчиков и получить хорошее финансирование. Возникла острая необходимость – сформулировать научную проблему, которая бы объединила интересы и потенциал большинства сотрудников лаборатории. В коллективе не один год обсуждались варианты такой объединяющей идеи.

Трудно сказать в какой день и час соответствующая идея, наконец, родилась. Просто в какой-то период Геннадий Борисович начал особенно настойчиво убеждать всех, что мы должны заниматься проблемой натурно-модельных тепловых испытаний конструкций летательных аппаратов. Конструкция или ее фрагменты должны быть натурными, а реальные условия их нагрева необходимо моделировать.

Оценивая все, над чем работали в последние годы и наши планы на будущее, мы поняли, что участие в решении этой проблемы, пожалуй, и есть та область, в которой можно успешно сотрудничать практически всем, дополняя друг друга. Постепенно стали проясняться основные подходы к решению проблемы натурно-модельных испытаний.

Один из главных принципов, которого придерживались в лаборатории, состоял в том, что любому физическому эксперименту должен предшествовать теоретический расчет (численный эксперимент). Данный подход позволял прогнозировать поведение конструкции в натуральных и модельных условиях теплового нагружения. Экспериментатор обязан предвидеть поведение конструкции, а эксперимент, в идеальном случае, необходим только для проверки правильности математической модели и уточнения исходных данных. На практике, к сожалению, процессы теплообмена между конструкцией и средой оказываются иногда настолько сложными, что разработать за отведенное время удовлетворительную математическую модель не удастся. В этой ситуации физический эксперимент – единственная возможность получить представление о поведении конструкции и от указанного принципа приходится отступать.

В рамках разработки теории натурно-модельных испытаний были сформулированы и решены многочисленные новые задачи, тесно связанные с потребностями промышленности.

В первой половине 1960-х годов автором были начаты систематические исследования температурного состояния конструкций из частично прозрачных материалов. Теоретические и экспериментальные исследования в этой области вначале стимулировались необходимостью определения пределов температурной стойкости оболочек мощных источников излучения, применяемых для тепловых испытаний, а затем – задачами прогнозирования теплового режима и испытания конструкций ракет и космических аппаратов из частично прозрачных материалов (иллюминаторы, оптические приборы, теплозащитные покрытия). Сложность возникших задач заключалась в необходимости математического описания совместного переноса тепла теплопроводностью и излучением в анизотропных телах, материал которых выборочно объемно поглощает, излучает, а иногда и рассеивает излучение внешних источников и собственное.

Для моделирования многомерных нестационарных тепловых процессов в телах из частично прозрачных материалов плодотворным оказалось использование метода конечных интегральных преобразований. Вместе с тем изучение прогрева и разрушения теплозащитных покрытий потребовало создания новых экономичных численных алгоритмов. Такие алгоритмы под руководством автора разрабатывались В.А. Товстоногом, А.С. Штырей, С.Т. Суржиковым. Большое значение в этот период имело творческое взаимодействие с Ю.В. Полежаевым и В.В. Горским. Особую роль для развития методологии тепловых испытаний имели постановка и решение сопряженных задач радиационно-кондуктивного теплообмена в системе «нагревательный блок – испытываемый объект», наиболее полно представленные в докторской диссертации автора, защищенной в 1980 году. Новизну рассматриваемым задачам придавало наличие в системе дискретно расположенных источников излучения, поверхностей, диффузно и зеркально отражающих излучение в различных спектральных диапазонах. В изучение такого рода задач внесли свой вклад Е.К. Белоногов, В.А. Соловов, С.Н. Щугарев другие специалисты

лаборатории. Формулировка общих подходов к решению задач радиационно-кондуктивного теплообмена, оказалась полезной для решения не только прямых, но и соответствующих обратных задач. Развитые в работах Е.К. Белоногова, С.В. Резника, А.М. Михалева, П.В. Просунцова методы и алгоритмы решения обратных задач радиационного и радиационно-кондуктивного теплообмена открыли новые возможности в планировании и обработке результатов тепловых испытаний.

Специалистам известно, что конвективный нагрев конструкции в реальных условиях полета при моделировании можно и во многих случаях целесообразно заменить на радиационный. Такой эксперимент проще и, как правило, информативнее. Но в пятидесятых годах не существовало источников излучения, с помощью которых можно было достичь уровня температур 2000–2500 К на достаточно большой поверхности. За короткий срок усилиями В.А. Товстоного, В.К. Чирина, Б.Б. Петрикевича, П.В. Тырсина, В.М. Градова совместно с КБ «Зенит» нужные источники были созданы.

К тому времени Г.Б. Синярев руководил не только нашей лабораторией, но и стал научным руководителем Учебно-экспериментального центра МВТУ под г. Дмитровым, где были построены уникальные стенды для тепловых и теплопрочностных испытаний конструкций. Появление стендов радиационного, плазменно-конвективного, лазерного и комбинированного нагрева, в создание которых большой вклад внесли к.т.н., старший научный сотрудник В.А. Товстоног, к.т.н., доцент В.Е. Медведев, д.т.н., профессор Б.Б. Петрикевич, инженеры М.А. Рыцарев, В.К. Чирин, П.В. Тырсин, Е.И. Забегаев, Ю.И. Ватутин существенно увеличило наши возможности решать крупные и, главное, комплексные научные задачи.

Тесное сотрудничество с коллегами из отраслевых НИИ, вузовских лабораторий, участие в научных дискуссиях на конференциях и семинарах стимулировало появление новых направлений исследований проблемы тепловых испытаний.

Одним из принципиальных вопросов моделирования условий нагрева конструкции всегда был вопрос о правомерности замены конвективного способа нагрева радиационным. Ответить на

вопрос, при каких условиях это можно делать, означает найти правильное место более экономичным и комфортным испытаниям на стендах радиационного нагрева.

Исследования Валерия Алексеевича Товстонога позволили установить обширную область задач, в которой радиационный теплообмен является доминирующим: прогрев и разрушение теплозащитных покрытий летательных аппаратов при входе в атмосферу с большими скоростями и боевой техники в условиях лесных пожаров; моделирование теплообмена конструкций при возгорании горючих жидкостей на нефтепромыслах, при авариях на транспорте, при действии излучения ядерного взрыва и в ряде других случаев.

Для решения задач в указанной области под его руководством была создана серия экспериментальных установок, нашедших в дальнейшем широкое применение в отраслевых НИИ. Им же получены и опубликованы важные результаты детальных, достаточно тонких исследований механизма взаимодействия радиационного потока с разрушаемыми теплозащитными материалами и определения их оптических свойств. Тем самым, вопрос о правомерности замены конвективного потока радиационными при тепловых испытаниях конструкций оказался во многом закрытым.

В 1984 году Борисом Георгиевичем Трусовым завершено исследование, связанное с разработкой методологии и созданием программного обеспечения расчетов термодинамических процессов, по итогам которого защищена докторская диссертация. Предложенный им программный комплекс оказался настолько жизнеспособным и универсальным, что его широко используют во многих научных центрах страны самой различной ориентации. В настоящее время Б.Г. Трусов возглавляет кафедру «Программирование и информационные технологии» МГТУ.

В этот период рядом с опытными педагогами в лаборатории увлеченно работают талантливые молодые ученые С.Н. Щугарев, В.А. Соловов, Г.В. Федотов. В 1986 году по инициативе Министерства авиационной промышленности за создание методического обеспечения исследований теплового состояния элементов

конструкций летательных аппаратов им присуждена премия Ленинского комсомола в области науки и техники.

Тепловые испытания натуральных конструкций некоторых типов летательных аппаратов на огневых стендах требуют создания установок такой мощности, что их применение выходит за рамки разумного. Испытания уменьшенных моделей часто не дают нужных результатов. Поиск более изящных решений этого вопроса привел к идее использования, так называемого, щелевого нагрева, при котором на конвективный нагрев конструкции горячим потоком газа расходуется во много раз меньше энергии. Трудность состояла в том, что никто толком не знал, каким должен быть профиль щелевого канала для полноценного моделирования натуральных распределений давления и тепловых потоков? Вот такой задачей, в частности, рискнул заняться Борис Борисович Петрикевич. Разработанная им инженерная теория расчета конвективного теплообмена в каналах сложной геометрии с учетом комплексного влияния многочисленных факторов имеет большое практическое значение. Независимая экспериментальная проверка в ряде научных организаций полностью подтвердила правильность выбранной модели расчета, а в 1994 году Б.Б. Петрикевич защитил докторскую диссертацию.

Специалистам, занимающимся тепловыми расчетами, известно, что никакие оценки температурного состояния конструкции немислимы без знания теплофизических и оптических свойств конструкционных материалов. Проблема осложняется тем, что в последние годы созданы и широко применяются в авиационной и космической технике новые материалы, многие из которых частично прозрачны для теплового излучения. Определение свойств таких материалов, работающих в условиях радиационного нагрева, – новое перспективное научное направление.

Вскоре после того, как в лаборатории стали заниматься тепловыми испытаниями конструкций из таких материалов, возникла почти драматическая ситуация. Термопары, которые заделывали в материал, сильно нагревались проникающим к ним потоком излучения и фиксировали температуру, значительно отличающуюся от действительной. Ни о какой правильной трактовке результатов эксперимента не могло быть и речи. Необходимо

было срочно разобраться с возникшим затруднением, теоретически оценив методическую погрешность измерения.

Первым, кто начал инициировать решение сложной задачи в системе «датчики температуры – объект испытаний» и формулировать ее постановку, был Сергей Васильевич Резник. Он, а также П.В. Просунцов, А.М. Михалев, В.А. Соловов, В.А. Товстоног и ряд других сотрудников лаборатории опубликовали цикл работ, практически полностью прояснивших возникшую проблему оценки погрешности измерения локальных значений температуры в полупрозрачных конденсированных средах при различных способах заделки термпар. Эти работы значительно опередили аналогичные исследования за рубежом.

Только с решением указанной задачи удалось разработать замкнутый метод определения теплофизических характеристик материалов на основе решения обратных задач радиационно-кондуктивного теплообмена. Данной работой С.В. Резника был блестяще завершен еще один этап в создании теории натурно-модельных тепловых испытаний конструкций, который ознаменовался успешной защитой им в 1997 году докторской диссертации.

Не простым оказался для коллектива лаборатории поиск свободной ниши в области тепловых испытаний конструкций космических аппаратов. Помогли хорошие деловые отношения с учеными из промышленности, с которыми постоянно общались на научных семинарах и конференциях.

Год от года возрастали требования к точности моделирования тепловых режимов космических аппаратов и параметров окружающей их среды. Стало ясно, что в расчетах тепловых режимов аппаратов применительно к условиям испытаний необходимо отказаться от многих упрощающих предпосылок. Вот на этом направлении и была сделана попытка найти «свое место».

Совместная работа Евгения Константиновича Белоногова и Игоря Сергеевича Виноградова с учеными из отраслевых НИИ позволила создать инженерную теорию расчета радиационного теплообмена в системе сложной геометрии с учетом зеркально-диффузного характера отражения излучения и его зависимости от длины волны.

Упомянутые исследования – далеко не полный перечень достижений коллектива лаборатории. Традиции, заложенные профессором Г.Б. Синяревым, позволили большинству его учеников адаптироваться к условиям выживания, в которых находится в настоящее время отечественная наука.

## Теплопрочностные исследования

*В.С. Зарубин*

Теплопрочностные исследования были поставлены Всеволодом Ивановичем Феодосьевым в начале пятидесятых годов.

Один из заместителей Сергея Павловича Королева, разработчик жидкостных ракетных двигателей Михаил Васильевич Мельников рассказывал, что как-то в купе поезда всю дорогу по пути на летные испытания очередной ракеты он упрекал Всеволода Ивановича за неспособность «прочнистов» разработать приличную методику расчета оболочки ЖРД. Такое поддразнивание не на шутку раззадорило Всеволода Ивановича, и он предложил Мельникову пари (естественно, на некоторое количество жидкости типа горючего тогдашних ЖРД), что методику тот скоро получит. Мельников был талантливым конструктором и ученым, тонко чувствующим стоящие перед ракетной техникой проблемы, но в силу своей увлеченности и некоторой склонности к преувеличениям мог излишне завесить и романтизировать свою роль в инициировании разработки Всеволодом Ивановичем упомянутой методики.

Однако два обстоятельства косвенно подтверждают его рассказ. Первое – проблема прочности оболочки ЖРД его волновала и в своих лекциях на Высших инженерных курсах он на примитивном уровне, но рассматривал расчетные схемы, связанные с нагружением и деформированием стенок оболочки. Второе – научные интересы Всеволода Ивановича не были до этого связаны с изучением неупругого поведения конструкционных материалов при высоких температурах, характерного для условий работы ЖРД.

Так или иначе, но пари Всеволод Иванович, конечно, выиграл, Мельников получил желаемую методику, которую довольно быстро освоили и стали активно использовать сотрудники его сектора прочности под руководством Галины Григорьевны Головинцовой. В Оборонгизе в 1957 году вышла книга Всеволода Ивановича «Прочность камеры жидкостного ракетного двигателя», которая после рассекречивания была издана с дополнениями в 1963 году под названием «Прочность теплонапряженных узлов жидкостных ракетных двигателей». Характерно, что большинство примеров расчета в этих книгах относятся к двигателю С1.2580, который разрабатывали в отделе (в последующем – отделении) Мельникова.

В пятидесятые годы не только Всеволод Иванович, но и многие преподаватели и аспиранты кафедры были тесно связаны с проблемой прочности ЖРД. Этой тематике были посвящены диссертации Владимира Филипповича Разумеева и Надежды Митрофановны Крутовой, и даже Николай Анатольевич Алфутов при его сформировавшейся еще в студенческие годы ориентации на задачи устойчивости упругих конструкций не избежал увлечения пластичностью и ползучестью применительно к расчету оболочки ЖРД.

Надо сказать, что Всеволод Иванович изложил свою методику в характерной для него манере разумной строгости и доступности для инженера, с четкой постановкой задач, обоснованностью расчетных схем, с понятной и наглядной интерпретацией получаемых результатов. Благодаря этому его методика успешно конкурировала с многочисленными подходами к расчету оболочки ЖРД, которые предлагались в различных организациях, и в значительной мере базировались на тех же идеях. Однако на примере расчета оболочки ЖРД стало ясно, что в условиях высоких температур и переменного нагружения в поведении конструкционных материалов заметная роль принадлежит эффектам, влияние которых не существенно при обычной температуре и им можно пренебречь. Кроме того, тепловое воздействие на конструкцию часто является активным нагружающим фактором, заставляющим учитывать динамику ее температурного состояния.

Всеволод Иванович хорошо понимал, что пройти мимо этих проблем в ракетной технике не удастся. Поэтому в начале шестидесятых годов на кафедре была организована лаборатория теплопрочности, для которой выделили к. 357 в северном крыле главного здания. Одновременно в учебный план был включен курс теплопрочности.

Помимо накопленного кафедрой задела по расчетам на прочность ЖРД становлению лаборатории способствовали нарастающий спрос научно-исследовательских и проектных ракетных организаций на разработки по теплопрочностной тематике и появление на кафедре способных выпускников, проработавших несколько лет в Студенческом конструкторском бюро. Из выпусков 1960–1963 годов последовательно в лабораторию пришли Вячеслав Иванович Воротников, Юрий Андреевич Солодянников, Михаил Александрович Кузьмин и Арнольд Анатольевич Поляков. Некоторое время по тематике лаборатории работал Валерий Петрович Печников. Все они защитили кандидатские диссертации, а Кузьмин – и докторскую.

Одно из научных направлений в лаборатории было связано с электрическим моделированием температурных полей в конструкциях ракет и ракетных двигателей, переросшее затем в направление по разработке методов и алгоритмов математического моделирования термомеханических процессов на ЭВМ. Благодаря универсализму и таланту Солодянникова в лаборатории были освоены первые отечественные кабинетные ЭВМ «Проминь» и «Мир-1».

В области термомеханики наиболее заметных успехов достиг выпускник кафедры 1970 года Георгий Николаевич Кувыркин, защитивший сначала кандидатскую, а затем докторскую диссертации и опубликовавший по этой тематике более ста научных работ, в том числе две монографии.

Экспериментальными исследованиями поведения конструкционных материалов при высоких температурах и построением соответствующих математических моделей помимо Кузьмина и Полякова успешно занимались Леонид Тимофеевич Шаргородский и Дмитрий Александрович Александров. Использованию двойственных оценок при математическом моделировании с

применением метода конечных элементов были посвящены кандидатские диссертации Михаила Павловича Сычева и Василия Павловича Авдеева.

Сотрудники лаборатории активно участвовали в учебном процессе и в выполнении разнообразной хозяйственной научно-исследовательской тематики, связанной с анализом работоспособности теплонапряженных элементов конструкции жидкостных, твердотопливных, электрических и ядерных двигателей, теплозащиты «Бурана» и экспериментального водородного бака для самолета ТУ-154. По итогам этих работ были защищены кандидатские диссертации Николаем Львовичем Горским, Александром Васильевичем Титовым, Алексеем Георгиевичем Цициным, Михаилом Владимировичем Будиловичем, Николаем Николаевичем Головиным.

Облик установок в лаборатории, ее интерьер и общую рабочую обстановку во многом определяли умелец на все руки Владимир Михайлович Жиронкин и пользовавшийся всеобщим уважением «старейшина» Эрлен Иванович Чупин. Их мастерство высоко ценил Всеволод Иванович и нередко заходил в лабораторию именно к ним за советом по бытовой технике.

Часть сотрудников лаборатории после 1985 года продолжала работу по теплопрочностной тематике в составе кафедры «Прикладная математика» и НИИ прикладной математики и механики МГТУ.

Из книг, опубликованных сотрудниками лаборатории, следует упомянуть:

1. Воротников В.И., Зарубин В.С., Солодянников Ю.А. Электрические аналоги для решения инженерных задач теплопроводности. М.: ГОСИНТИ, 1964.

2. Воротников В.И., Зарубин В.С., Солодянников Ю.А. Температурные поля в тонкостенных конструкциях. М.: МВТУ, 1964.

3. Зарубин В.С. Температурные поля в конструкции летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1966 (2-е изд. – 1978).

4. Зарубин В.С. Главы в коллективном кафедральном учебном пособии «Основы строительной механики ракет». М.: Высшая школа, 1969.

5. Зарубин В.С. Инженерные методы решения задач теплопроводности. М.: Энергоатомиздат, 1983.
6. Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. Термопрочность конструкции ракетных двигателей твердого топлива. М.: Машиностроение, 1985.
7. Зарубин В.С. Прикладные задачи термопрочности элементов конструкций. М.: Машиностроение, 1985.
8. Зарубин В.С., Овчинников А.Г. Природа пластической деформации. М.: Изд-во МГТУ, 1990.
9. Зарубин В.С. Расчет и оптимизация термоизоляции. М.: Энергоатомиздат, 1991.
10. Кувыркин Г.Н. Термомеханика деформируемого твердого тела при высокоинтенсивном нагружении. М.: Изд-во МГТУ, 1993.
11. Зарубин В.С., Селиванов В.В. Вариационные и численные методы механики сплошной среды. М.: Изд-во МГТУ, 1993.
12. Машиностроение. Энциклопедия. Т. 1–3. Кн. 1. Раздел 4. Термопрочность / Д.А. Александров, В.С. Зарубин, Г.Н. Кувыркин, А.Г. Цицин. М.: Машиностроение, 1994.

## В первом НИИ МГТУ

*В.Н. Зимин*

В конце 1960-х годов на многих кафедрах Машиностроительного факультета сформировались передовые в СССР научные школы по разработке перспективных изделий оборонной техники и специальным технологиям. Эти школы возглавили выдающиеся ученые В.И. Феодосьев, Б.В. Орлов, Е.П. Попов, В.Г. Саксельцев, Н.А. Лакота, Н.Ф. Краснов, В.М. Кудрявцев. Дальнейшее развитие новых направлений, связанных с космической, ракетно-артиллерийской, робототехнической, боеприпасной индустриями и специальной технологией при жестко ограниченных по численности штатах научных работников и разрешенных постановлением Минвуза СССР, объемах финансирования, стало невозможно. Возникла необходимость создания новой, нетрадиционной для вуза научно-производственной структуры –

научно-исследовательского института, по типу отраслевых оборонных НИИ. В сжатые сроки было согласовано с 9 министерствами постановление Совета Министров СССР об образовании НИИ проблем машиностроения (НИИ ПМ), которое было подписано в июле 1971 года. Большую роль в организации НИИ сыграли проректор К.С. Колесников и профессор В.Г. Саксельцев. В состав НИИ ПМ вошли научные подразделения кафедр М-1, М-3, М-4, М-6, М-7, М-8 (ныне кафедра М-12), а также кафедры Э-1 и П-6 (ныне ИУ-6). В 1973 году НИИ ПМ возглавил Н.А. Лакота.

Научными руководителями направлений в отделах 34 и 35 (позднее М1-1 и М1-2) были В.И. Феодосьев, В.И. Усюкин, Г.Б. Синярев, Н.А. Алфатов, В.П. Качура, В.С. Зарубин. В этот период была создана основная научно-экспериментальная база. В Москве функционировали секторы отдела 34, разрабатывающие принципиально новые системы, экспериментальная отработка которых проводилась на базе секторов отдела 35 Учебно-экспериментального центра в пос. Орево Дмитровского района Московской области. Была создана Отраслевая лаборатория динамики и прочности (ОЛДИП) для статико-динамических испытаний двухсредных аппаратов под научным руководством В.И. Феодосьева. В составе отдела 35 были образованы научно-исследовательские секторы статической и динамической прочности и теплофизики. В дальнейшем были образованы сектор «Экспериментальное исследование крупногабаритных космических конструкций» и группы «Исследование реологических материалов машиностроения» и «Прочность конструкций из композитных материалов».

В 1988 году было принято решение ректората о реформировании НИИ ПМ в НИИ специального машиностроения (НИИ СМ) и разделе подразделений загородной базы между вновь образованными НИИ в МГТУ. Несмотря на переименование и перестройку, новый НИИ полностью базировался на созданных в НИИ ПМ подразделениях и является его полноценным преемником. Директором НИИ СМ был утвержден В.П. Шмаков, долгое время до этого назначения работавший в ЦНИИмаш.

Отдел М1-1 был разделен на два отдела: «Крупногабаритные космические конструкции» (СМ1-1) и «Силовые и термонагру-

женные элементы ракетно-космических систем» (СМ1-2). А отдел М1-2 в УЭЦ был преобразован в отдел «Моделирование процессов в конструкциях ракетно-космических систем» (СМ1-3). Общая численность отделов составила 230 чел. Научный потенциал позволил проводить крупные комплексные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с такими предприятиями, как НПО «Энергия», МИТ, ЦНИИСМ, КБМ (г. Миасс), НПО «Криогенмаш», КБ «Салют», НИИТП, КБ «Южное», НИИГрафит.

В 1992 году резко сократилось финансирование разработок, сократился и состав НИИ, особенно загородной базы. Необходимо было проводить срочную переориентацию НИИ и изменение форм его работы. Новым руководством НИИ СМ, избранным на собрании Трудового коллектива в 1992 году (директором института стал В.А. Челышев), был взят курс на установление прямых контактов непосредственно с заказчиками, минуя отраслевые институты. Были образованы новые лаборатории: «Композиционные материалы» (руководитель П.А. Зиновьев) и «Моделирование перспективных систем аэрокосмической техники и конверсионных технологий» (руководитель С.В. Резник).

В последние годы НИИ СМ стал головным по робототехническим комплексам. Всеобщее признание получили работы института по созданию опытных образцов подводных технических средств и разработке и реализации глубоководных технологий. Используя опыт создания самораскрывающихся ферменных космических антенн, в 1995 году сотрудники отдела СМ1-1, совместно с ОКБ МЭИ, в рекордно короткие сроки разработали и изготовили две плоские крупногабаритные ферменные диафрагмы, которые были успешно применены при локализации разломов носовой части атомной подводной лодки «Комсомолец» в ходе экспедиции МЧС РФ на научно-исследовательском судне «Академик Мстислав Келдыш». Работы проводились на глубине около 1,7 км. Испытания по раскрытию ферменных диафрагм в подводном положении проходили в затоне реки Невы в г. Санкт-Петербурге на предприятии «Адмиралтейские верфи», напротив дока, где в свое время был заложен крейсер «Аврора».

В настоящее время численность сотрудников подразделений НИИ СМ на базе кафедры М-1 составляет 30 чел.

Отдел СМ1-1 (и.о. руководителя В.Е. Мешковский) проводит работы по направлению «Крупногабаритные самораскрывающиеся космические конструкции» в рамках договоров с КБ «Салют» филиала ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, ОКБ МЭИ и Российским космическим агентством.

Отдел СМ1-2 (руководитель д.т.н. Б.Б. Петрикевич) ведет работы по разработке и созданию автоматизированных малогабаритных сушильных установок с универсальным нагревателем.

Лаборатория СМ1-8 (руководитель д.т.н. П.А. Зиновьев) занимается разработкой принципиально новых термоактивных композитных стержней для адаптивных космических конструкций в рамках контракта с РКА. В лаборатории проводятся уникальные экспериментальные исследования поведения композитов при трехосном напряженном состоянии, разрабатываются высокоэффективные композитные сосуды давления.

В лаборатории СМ1-9 (руководитель д.т.н. С.В. Резник) разрабатываются новые алгоритмы решения обратных задач комбинированного теплообмена, необходимые для проектирования экспериментальных установок и стендов, идентификации параметров теплопереноса в конструкционных и теплозащитных материалах. Лаборатория исследует технологии термообработки изделий из стекла потоками теплового излучения с целью внедрения высокоэффективных приемов отжига, обжига, спекания и закалки стеклянных изделий в заводскую практику.

Коллектив сотрудников под руководством д.т.н. В.И. Усюкина работает над внедрением новых программных продуктов в решение проблем, связанных с задачами определения температурного состояния, температурных деформаций и динамики конструкции космического радиотелескопа «Радиоастрон».

## Главное направление

*Н.Н. Генералов*

Образование студентов ведется по учебному плану, который определяет соотношение объемов читаемых дисциплин и их последовательность.

Построение учебного плана соответствует концепции подготовки молодых специалистов, принятой на данном временном интервале. На Всемирной выставке в Париже в 1900 году Московскому техническому училищу была присуждена высшая награда «Grand Prix» по промышленному и коммерческому образованию. Эти традиции Русской школы подготовки инженеров сохраняются по сегодняшний день.

Индивидуальный учебный план подготовки молодых специалистов в МГТУ им. Н.Э. Баумана рассчитан на 5 лет и 10 месяцев обучения. Он состоит из пяти основных разделов:

1. Гуманитарного и социально-экономического (физическая культура, история, иностранный язык, культурология, политология, философия, основы права, основы экономической теории, основы педагогики и психологии, инженерная психология) – 15 % от общего объема учебного времени.

2. Математического и естественно-научного (высшая математика, информатика, теоретическая механика, физика, химия, экология) – 20 % от общего объема учебного времени.

3. Общеинженерного (инженерная графика, технология конструкционных материалов, материаловедение, сопротивление материалов, метрология и стандартизация, теория машин и механизмов, детали машин, основы автоматизированного проектирования, технология РКТ, термодинамика и теплопередача, механика жидкости и газа, электротехника и электроника, автоматика, организация производства, менеджмент, экономика производства, безопасность жизнедеятельности, гражданская оборона, механика твердого тела) – 35 % от общего объема учебного времени.

4. Специальной подготовки (основы ракетно-космической техники, баллистика и аэродинамика, строительная механика,

динамика, тепловые режимы летательных аппаратов, проектирование и конструирование летательных аппаратов, прикладные методы расчетов, моделирование механических систем, научные курсовые работы, экспериментальные методы исследования и дисциплины специализации) – 20 % от общего объема учебного времени.

5. Военной подготовки – 10 % от общего объема учебного времени.

Подготовка по такому учебному плану позволяет дать молодому специалисту широкую базу знаний на университетском уровне и специализировать его в определенной области ракетно-космической техники.

В настоящее время идет работа по совершенствованию учебного плана с целью введения многоуровневой подготовки (бакалавр, специалист с высшим образованием, магистр).

## Демонстрационный зал

*Б.К. Ковалев*

В 1960 году распоряжением Совета Министров СССР МВТУ было разрешено строительство, а в 1965 году введена в эксплуатацию первая очередь объектов учебно-экспериментального центра (УЭЦ) в пос. Орево. Было организовано шесть лабораторий.

Создание УЭЦ было связано с необходимостью вывода за пределы города ряда лабораторий, которые из-за своей специфики не могли успешно работать и развиваться на московской площадке. Это касалось и демонстрационного зала кафедры, который находился в Главном корпусе Училища, имел небольшую площадь и низкие потолки. Для нового демонстрационного зала в УЭЦ было построено помещение площадью 720 кв. м.

Время укомплектования зала совпало с периодом бурного развития ракетно-космической техники в стране. Используя авторитет МВТУ, а также широкую известность в научных и производственных кругах заведующего кафедрой В.И. Феодосьева, в зале удалось создать уникальную экспозицию ракетно-космической техники. Большую работу в лаборатории проделали

выпускники кафедры старший преподаватель Н.И. Попков, инженер В.Н. Киреев, а также заведующий лабораторией В.И. Юдинцев и учебный мастер К.А. Санец.

В настоящее время в демонстрационном зале представлены изделия всех ведущих ракетно-космических фирм страны. Центром экспозиции является знаменитая королёвская ракета Р-7, с помощью модификаций которой были запущены многие космические аппараты – от первого спутника до пилотируемого корабля «Союз». Эта ракета в зале подключена к контрольно-испытательной станции, что позволяет проверять работу ее систем и частично имитировать полет. Собраны и сохранены уникальные образцы несостоявшейся советской лунной экспедиции на базе ракеты Н-1 (также разработки КБ С.П. Королева) – спускаемый аппарат корабля «Зонд-5», который впервые в мире облетел Луну и вернулся на Землю, имея на борту живые существа (черепахи), а также лунный корабль, входивший в состав пилотируемого лунного комплекса.

Из образцов, разработанных в конструкторском бюро В.Н. Челомея, представлен единственный сохранившийся экземпляр ракеты УР-200 – родоначальницы всех баллистических ракет, созданных в этом бюро. Данная ракета с некоторыми усовершенствованиями является второй и третьей ступенями ракеты-носителя «Протон» (УР-500), с помощью которой выводятся тяжелые блоки орбитальных станций (до 20 тонн), автоматические межпланетные станции к Луне, Марсу и Венере и геостационарные спутники. Имеется и знаменитая «Сотка» (УР-100). В зале располагаются макеты нескольких космических аппаратов и ракеты, разработанные в КБ А.Д. Надирадзе, М.К. Янгеля, В.П. Макеева.

Образцы, собранные в зале, приспособлены для учебных целей, большинство из них препарированы и имеют методические пособия для изучения. В разработке этих пособий, в организации и проведении занятий активное участие принимают Г.Н. Товарных, Н.И. Попков, Б.Г. Кулешов. В последнее время расширились возможности ознакомления с образцами ракетно-космической техники широкого круга лиц, в том числе школьников, занимающихся в системе начального космического образования.

## Учебный вычислительный центр

*А.Н. Сдобников*

Организованный в начале 1980-х годов Учебный вычислительный центр кафедры (УВЦ М-1) способствует активизации работ студентов и аспирантов в учебном процессе, а также в проводимых ими под руководством преподавателей кафедры научных исследованиях.

С начала 1990-х годов, несмотря на трудности перестроечного периода, руководством кафедры проводится постоянная работа по поддержанию УВЦ на должном уровне: разрабатываются основы методологии работы в условиях компьютеризации инженерной деятельности, ведется переоснащение вычислительного центра кафедры современными компьютерами и периферийной техникой. В настоящее время наряду с мощной 32 разрядной ЭВМ ИЗОТ-1092, УВЦ располагает тремя персональными компьютерами с процессорами Pentium и Pentium II. Имеются четыре ЭВМ с микропроцессорами серии 486DX с увеличенными ресурсами памяти. Следует отметить, что большинство персональных компьютеров приобретены на средства, заработанные инженерами и преподавателями при выполнении договорной тематики с предприятиями отрасли, а также на средства, выделяемые кафедре на подготовку иностранных студентов и аспирантов.

Все компьютеры вычислительного центра связаны локальной сетью на базе сетевого сервера, имеющего выход в Internet. Для визуализации результатов численных экспериментов и составления отчетов широко используется периферийная техника: принтеры, плоттер и сканер. Перечисленное оборудование УВЦ позволяет вести работу по дисциплинам:

- проектирование ракет с РДТТ;
- проектирование космических аппаратов;
- строительная механика ракет;
- строительная механика и расчет космических аппаратов на прочность;
- динамика ракет;
- тепловые режимы ракет и космических аппаратов.

При выполнении домашних заданий и курсовых работ студентам предлагается использовать учебные программы по соответствующему курсу и представлять отчеты по утвержденной форме, что требует от них уверенного владения вычислительной техникой. При этом предполагается, что начальные навыки работы на компьютере и основы программирования студенты приобретают на первом году обучения в курсе «Информатика».

Научно-исследовательские работы студентов с использованием вычислительной техники проводятся по следующим направлениям:

- механика конструкций ракетно-космической техники;
- теплообмен в конструкциях ракет и космических аппаратов;
- фундаментальные проблемы механики и теплообмена.

Для выполнения исследовательских работ студенты имеют в своем распоряжении средства математической поддержки и визуализации результатов расчетов. При этом используются новейшие пакеты прикладных программ (CAE) для анализа статики и динамики конструкций, такие как NASTRAN, MARC и ANSYS, реализующие метод конечных элементов и системы автоматизированного проектирования типа ACAD и др. При решении нетрадиционных задач механики используются также и программные разработки сотрудников кафедры.

Опыт работы убедительно показывает, что система CAE представляет значительный интерес как в учебно-методическом плане, так и в плане формирования у студентов и аспирантов навыков работы в условиях компьютеризации инженерной деятельности. Приводимые примеры результатов исследований являются иллюстрацией вышесказанному.

В курсовых НИР студенты успешно решают задачи определения напряженно-деформированного состояния конструкций космических аппаратов и их элементов при внешних силовых и тепловых воздействиях. Результаты исследования динамических характеристик сложных систем, полученные в курсовых и дипломных проектах, представляют интерес для КБ и НИИ косми-

ческой отрасли при создании и разработке ряда реальных объектов.

Поскольку овладение пакетами САЕ невозможно без практических знаний, то предполагается организовать факультативный курс для студентов 5-го и 6-го года обучения по углубленному изучению возможностей и особенностей работы с пакетами САЕ. Преподавание практического курса будет осуществляться сотрудниками кафедры и приглашенными специалистами.

Учебный вычислительный центр кафедры, кроме решения текущих задач по обеспечению учебного процесса, способствует использованию и разработке новых учебно-методических программ и поддерживающих их технических средств, что позволяет осуществлять подготовку студентов в соответствии с современными требованиями.

## Молодежный космический центр

*Б.К. Ковалев, В.И. Майорова*

Молодежный космический центр (МКЦ) был организован в МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1989 году. Основная работа в МКЦ осуществляется сотрудниками кафедры М-1. Организатором и руководителем Центра до весны 1992 года был старший научный сотрудник Ю.К. Щербаков, а затем его сменила доцент В.И. Майорова; научным руководителем Центра является доцент Б.К. Ковалев.

К главным задачам МКЦ относятся помощь факультету в комплектовании качественного набора на ракетно-космические специальности, пропаганда достижений и возможностей космонавтики, а также развитие международных связей с молодежными организациями мирового аэрокосмического сообщества.

Среди мероприятий, ежегодно проводимых МКЦ, выделяется конференция «Космонавтика». Она представляет собой часть Всероссийской научно-образовательной программы, осуществляемой при поддержке Российского космического агентства, Всероссийского молодежного аэрокосмического общества «Со-

юз», Ассоциации технических университетов России и Российской ассоциации профсоюзных организаций студентов.

Конференция «Космонавтика» помогает одаренным, увлеченным космонавтикой школьникам перейти в систему высшего профессионального образования. Дело в том, что в стране существует сеть так называемого «начального космического образования». Это система основного и дополнительного школьного образования в кружках, клубах, домах технического творчества молодежи и юношества, в региональных отделениях ВАКО «Союз», в профильных классах и школах при аэрокосмических вузах. Пройдя через систему начального космического образования, определенная часть школьников выбирает проблемы освоения космоса в качестве своей будущей профессии.

Во многих структурах дополнительного школьного образования по космонавтике при подведении итогов учебы на местных конференциях, конкурсах, олимпиадах высшей наградой для хорошо успевающих выпускников средней школы является направление их для участия в конкурсе, который проводит МКЦ в рамках конференции «Космонавтика».

В соответствии с «Положением о Российской конференции студентов и школьников «Космонавтика», утвержденным ректором МГТУ, целью конференции является обмен научно-технической информацией в области исследований, конструирования и производства ракетно-космической техники между молодежными коллективами различных регионов России, а также конкурсный отбор авторов наиболее глубоких работ для зачета их докладов в качестве вступительного испытания и зачисления их на первый курс МГТУ на ракетно-космические специальности без дополнительных вступительных экзаменов.

Состав конкурсной комиссии для отбора работ участников, их рецензирования и оценки, а также для подведения итогов конкурса формируется из ведущих профессоров и доцентов кафедр ракетно-космического профиля. Традиционно, председателем конкурсной комиссии является заведующий кафедрой М-1, профессор В.И. Усюкин.

Конкурсная комиссия при отборе кандидатур для представления их ректору для зачисления на первый курс руководствуется

следующими принципами: знание основ ракетно-космической техники и школьные оценки знаний за 10-й класс по физике, математике и русскому языку не ниже «хорошо».

Всего, с 1993 г. по 1998 г., на первый курс факультета «Специальное машиностроение» было зачислено и приступило к занятиям 208 человек, из них 65 человек было зачислено на кафедру М-1. Все они учатся хорошо и отсев по успеваемости среди них минимальный.

В связи с ослаблением интереса к космонавтике и отсутствием традиционного распределения на работу, самостоятельной задачей в настоящее время является ориентация студентов на работу после окончания вуза в организациях ракетно-космической отрасли. Решению этой задачи способствует факультативный курс лекций «Практическая космонавтика». Студенты получают дополнительные знания от ведущих специалистов РКК «Энергия», инженеров-космонавтов, членов комиссии РАН по изучению творческого наследия пионеров космонавтики. Для слушателей курса организуются экскурсии в космические центры Москвы и Подмосковья.

Участие студентов кафедры в международных встречах по космонавтике (конференциях, обсуждениях, научных лагерях по космонавтике), которые организует МКЦ, способствует повышению их квалификации.

## Сотрудничество со средними школами

*Г.Н. Товарных*

Формирование контингента будущих студентов одна из важных задач педагогического коллектива. Осенью 1993 года были заключены договора «О целевой подготовке школьников» между факультетом «СМ» и средними школами № 363 г. Москвы и № 10 г. Дмитрова Московской области. Осуществление работ по договорам поручили кафедре М-1. Автором статьи с 1994 года в подшефных школах ведутся факультативные занятия по теме «Техника космического полета» с учащимися 10-х и 11-х классов. Цель занятий – знакомство с историей и современным состоя-

нием ракетной техники и космонавтики, а также привитие учащимся навыков проведения оценочных численных расчетов и умения выбора конструкции из нескольких альтернативных вариантов. Во время занятий изучаются следующие темы: «Полезность космических полетов»; «История развития РКТ», «Основные сведения из астрономии», «Устройство ракет», «Ракетные двигатели и топлива», «Конструкционные материалы», «Человек в космосе», «Получение энергии в космосе» и ряд других.

Теоретические занятия подкрепляются домашними заданиями и расчетами, проводимыми в классе. Кроме аудиторных занятий, совместно с Молодежным космическим центром факультета, проводятся экскурсии в зал РКТ МГТУ, в Звездный городок, в ЦУП, организуются встречи с ветеранами РКТ и космонавтами, демонстрируются видеофильмы.

Занятия проводятся с октября по апрель. Их итогом является участие во Всероссийской конференции школьников «Космонавтика». В рефератах школьников рассматриваются вопросы создания лунных баз (включая устройство жилых помещений, доставку грузов с Земли, транспорт, системы обеспечения жизнедеятельности и энергопитания), пилотируемой экспедиции к Марсу (доставка оборудования и космонавтов, спуск на поверхность Марса, марсианская база) и другие темы.

По результатам конференции учащиеся 11-х классов, показавшие хорошие знания, зачисляются на первый курс факультета без вступительных экзаменов. За пять лет было зачислено 76 человек. Школьники воспринимают занятия с интересом. Пятилетний опыт работы показал важность и перспективность занятий как для средних школ, так и для МГТУ.

## **Подготовка иностранных специалистов и сотрудничество с зарубежными вузами**

*В.П. Печников*

Учебная и научная работа кафедры проводилась в области техники, которая до недавнего времени считалась закрытой. По

этой причине контакты с зарубежными вузами были весьма ограничены и определялись не столько высоким учебно-научным потенциалом профессорско-преподавательского состава и сотрудников кафедры, сколько политическими мотивами.

Первый опыт таких контактов состоялся в 1954 году, когда доценты Г.Б. Синярев и В.Ф. Разумеев были направлены на длительное время в Китайскую Народную Республику для чтения лекций по проектированию и расчету ракетных двигателей и баллистических ракет. В этот же период на кафедре обучались китайские студенты.

В 1989 году состоялась встреча руководства МГТУ им. Н.Э. Баумана и Берлинского технического университета (БТУ). По результатам этой встречи 03.06.89 г. был подписан Протокол, а 15.01.92 г. – Договор о сотрудничестве между МГТУ и БТУ. В сентябре 1990 года в НУК «СМ» МГТУ был проведен семинар с представителями Аэрокосмического института БТУ. На семинаре были определены основные направления сотрудничества в научной области и в области организации и проведения учебного процесса. В качестве основных форм организации учебного процесса были приняты следующие:

1. Чтение лекций приглашенными преподавателями и научными сотрудниками.
2. Чтение лекций преподавателями и научными сотрудниками принимающей стороны при прохождении стажировки приглашенными студентами и аспирантами.
3. Выполнение курсовых и дипломных проектов по взаимно согласованным техническим заданиям.
4. Взаимное направление студентов и аспирантов на стажировку.

Учебные и научные контакты кафедры сформировались с кафедрой «Ракетная техника» Аэрокосмического института БТУ. При этом в качестве первого шага к проведению совместных научно-технических работ были сформированы два проекта:

МБ-3 «Исследование высотных метеорологических ракет с двигателями на экологически чистом топливе»,

МБ-4 «Исследования, связанные с разработкой погодных ракет».

Проект МБ-3 частично финансировался БТУ. В МГТУ проект МБ-3 финансировался как госбюджетная НИР. Работы по проектам МБ-3 и МБ-4 завершились конкретными техническими предложениями.

В 1996 году кафедра М-1 совместно с кафедрой ИБМ-1 МГТУ и кафедрой «Ракетная техника» БТУ сформировали проект МБ-6 «Фундаментальные проблемы определения экономической эффективности уникальной космической техники». В рамках этого проекта с 1996 года выполняется научно-исследовательская работа «Оценка экономической эффективности запуска ракет-носителей в условиях мирового рынка». Впервые на базе НИР подготавливается диссертационная работа аспиранта кафедры М-1 В.А. Романова. Научным руководителем аспиранта со стороны МГТУ является заведующий кафедрой В.И. Усюкин, со стороны БТУ – заведующий кафедрой Р. Ло. Научным консультантом является заведующий кафедрой ИБМ-1 Ю.А. Абрамов. Предполагается двойная защита – в МГТУ и БТУ.

Регулярно проводится обмен студентами. Для чтения лекций в БТУ выезжали Б.Б. Петрикевич (1991, 1995 гг.), В.И. Усюкин (1997 г.). Планируется дальнейшее расширение работ по проекту МБ-6.

Ведущие профессора и сотрудники кафедры приглашаются в США. В 1990 году Хьюстоне состоялась конференция по космическим конструкциям (организатор – университет Хьюстона), где В.И. Усюкиным был сделан доклад о работах кафедры в области лунных сооружений. В 1991 году в Олбани (штат Нью-Йорк) проходил симпозиум СССР–США, где с докладами «Механика композитов в курсе сопротивление материалов» и «Характеристики демпфирования композитов» выступили Н.А. Алфутов и П.А. Зиновьев.

В рамках российско-американского научного сотрудничества в 1992 году в Мичиганском государственном университете в Ист-Лэнсинге состоялось рабочее совещание, посвященное решению обратных задач в технике. С российской стороны в совещании вместе с коллегами из МАИ и ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского участвовал С.В. Резник. Ответный визит американских ученых совпал с проведением 2-ой Международной конференции «Иден-

тификация динамических систем и обратные задачи», совместно организованной МАИ, МГТУ и МГУ в Санкт-Петербурге в 1994 году. В результате дискуссий была составлена перспективная программа научных исследований в области решения обратных задач, которая успешно выполняется. В частности, начат выпуск международного научного журнала «Обратные задачи в технике», при поддержке Инженерного фонда США проведены две международные конференции «Обратные задачи в технике: теория и практика». На этих конференциях в 1993 году в Пам Коуст (штат Флорида) и в 1996 году в Ле Круази (Франция) были представлены доклады С.В. Резника, О.В. Денисова, Л.В. Денисовой, Д.Ю. Калинина, А.М. Михалева, П.В. Просунцова. Участники конференции 1993 года посетили космический центр им. Дж. Кеннеди на мысе Канаверал.

В 1992 году В.И. Усюкин был приглашен в Северо-Западный политехнический университет (г. Сиань), где находится база космического центра КНР. В течение двух недель был прочитан курс лекций по механике крупногабаритных космических конструкций. В 1994 году в Харбинском политехническом институте в Школе аэронавтики В.И. Усюкиным читался курс лекций по динамике солнечных батарей, а затем Н.А. Алфутовым прочитаны лекции по механике композиционных материалов. В этом же году в г. Сиань состоялась Российско-Китайско-Украинская конференция по аэронавтике, где нашими сотрудниками сделаны доклады.

Постоянные контакты поддерживаются с рядом университетов Европы. Выполняются международные научные проекты совместно со специалистами Нантского университета и Университета Франш-Конте (Франция), Зигенского университета (Германия).

Получает дальнейшее развитие учебная и научная работа со студентами и аспирантами из самых различных государств. Первой ласточкой был аспирант Сон Вон Кын из Южной Кореи, который в течение четырех лет обучался на кафедре и успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Разработка методики расчета напряженно-деформированного состояния и анализа сборки отражаю-

щей поверхности космической развертываемой зонтичной системы» (научный руководитель В.И. Усюкин). В 1997 году на кафедре проходили стажировку два американских студента из Иллинойского университета, а в 1998 году успешно защитил дипломный проект французский студент О. Марешаль (руководитель Н.А. Алфутов) на тему: «Топливный отсек жидкостной ракеты».

В настоящее время на кафедре обучается группа сирийских магистрантов, двое из которых подготовили и защитили дипломные проекты (руководитель С.Д. Панин, консультант О.Н. Тушев) по надежности и испытаниям летательных аппаратов. Учебная работа с иностранцами имеет много особенностей. Она потребовала пересмотра некоторых учебно-методических программ, содержания курсов по дисциплинам, читаемым обычно нашим студентам. Это объясняется заметной разницей подготовки иностранных студентов с подготовкой, даваемой МГТУ, трудностями в освоении русского языка, национальными и культурными особенностями. Вместе с тем обучение иностранцев приносит несомненную пользу кафедре, позволяя совершенствовать учебно-методическую работу, открывает для преподавателей новые грани в работе со студентами.

### **Филиал кафедры в РКК «Энергия» им. С.П. Королева**

*А.Н. Семенов*

Филиал кафедры в РКК «Энергия» им. С.П. Королева был создан в 1961 году и готовит инженеров для предприятий, находящихся в г. Королеве. В учебном процессе филиала активную роль играет факультет «Ракетно-космическая техника» МГТУ. Филиал координирует подготовку специалистов в Москве по проектному циклу дисциплин. Образование филиала позволило кафедре сравнительно безболезненно пережить перестроечные мероприятия в высшем образовании, опираясь на традиционный для МГТУ фундамент единения науки с промышленностью.

В настоящее время, специальные дисциплины читают, как правило, ведущие специалисты РКК «Энергия», которые знакомят студентов с последними мировыми достижениями отрасли. Большое внимание педагогическому процессу уделяют заместитель генерального конструктора И.С. Ефремов, руководители подразделений Е.И. Журавлев, Ю.А. Воробьев, В.Е. Любинский, В.Е. Миненко, Г.В. Лебедев, Я.Г. Осадчий. Возможность посмотреть на предприятии на объект аудиторного изучения, получить ответы на возникшие вопросы, проверить правильность своих соображений создают благоприятные условия для профессионального роста.

Филиал кафедры окончили более 1000 студентов, большинство из которых связали свою судьбу с РКК «Энергия», где их можно встретить в самых различных подразделениях. И сегодня каждый из окончивших филиал кафедры получает приглашение на работу в РКК «Энергия».

## ГЛАВА 2

### ИСТОКИ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

#### С.П. Королев и ракетные дела в высшей школе

*М.С. Флорианский*

Наша, по тем временам, маленькая группа, сформированная на факультете «Е» (артиллерийском) в 1947 году, как одна из первых двух групп будущего факультета «М» (ракетостроительного) состояла из шести человек: Лавров Илья Владимирович, Садовая Светлана Евстафьевна, Данилов Анатолий Николаевич, Веселин Владимир Стефанович, Серeda Владимир Кириллович, Флорианский Михаил Сергеевич.

Совсем новый курс «Проектирование РДД» в 1947/48 учебном году должен был читать нам «Главный конструктор РДД» – Сергей Павлович Королев. Помню, на его первой лекции в большой аудитории скопилось видимо-невидимо народа – все «допущенные» по условиям секретности преподаватели, администраторы и студенты. Уже тогда Королев прослыл личностью легендарной. Видимое ли дело: «сидел» и вот – «Главный конструктор» да еще какой! И, конечно, рассказы о его жесткости и твердости («все его боятся...» и пр.). Я уже хорошо рассмотрел С.П. на недавней защите дипломных проектов факультета «Е». Правда, тогда, заседа в составе ГЭК в Актовом зале, он не проронил ни слова.

Как хороший рассказчик С.П., легко овладел вниманием аудитории и сразу поставил в тупик знатоков. С самого начала зашла речь о формуле Циолковского. Предложил ближайшему студенту написать ее на доске. Тот встал и написал без запинки

(у нас все специальные курсы почему-то начинались с вывода формулы Циолковского).

$$V = u_e \ln \mu .$$

– Неверно!

Полное замешательство... Не спеша подошел к доске и приписал в правой части  $+V_0$ .

Говорил очень серьезно и увлекательно о ракетах, что они могут теперь, что они смогут в дальнейшем. Исключительно как о средстве вооружения. Впоследствии уже одной нашей группе он прочитал всего несколько лекций. Помню, на изложении эллиптической теории, по поводу формы эксцентриситета орбиты  $e = \sqrt{1 - (2 - v)v \cos^2 \vartheta}$ . Я его спросил, что если подкоренное выражение окажется отрицательным?

Посмотрел на меня исподлобья испепеляющим взглядом:

– Так не бывает!! Ответ абсолютно точный!

Затем вместо Королева на лекции стал приезжать Святослав Сергеевич Лавров – главный его баллистик. Рассказывал, какие должны быть дифференциальные уравнения движения ракет дальнего действия, как их численно интегрировать, с какой точностью. Самую последнюю лекцию в крохотной аудитории аппендикса старого корпуса училища С.П. читал проникновенно. Закончил рисунком на доске нескольких силуэтов ракет будущего (сейчас вспоминая: очень похожих на Н-1 – красивая была ракета!) и на корпусе последней ракеты написал большую букву «А», что означало «атомная». Попутно рассказывал о недавней защите дипломников МАИ – самой первой защите, составившей ядро КБ Королева (13 человек и среди них В.П. Макеев, А. Будник, В. Роцин, В. Садовский, В.В. Симакин, В. Машков, А. Ганичева, К. Кудрявцева). Рассказывал, как к нему попал при отборе кадров в Германию (1946 г.) «хилый сержант» С.С. Лавров (изобразил в лицах и жестах их первую встречу). И какой он оказался талантливый специалист-баллистик.

Между прочим, другой такой баллистик «искры божьей», на котором держалось все НИИ-4, – Павел Ефимович Эльясберг, говорил:

– Самый гениальный баллистик в стране – это Свет Лавров; я – на втором месте!

Наша последняя лекция С.П. Королева оказалась и его последней лекцией: больше лекций, насколько мне известно, в МВТУ (и где-либо) студентам он не читал. В общем, оказалось, что Королев совсем не страшен: общительный, внимательный к людям и очень радеющий за свое дело человек.

В отдел № 3 С.П. Королева НИИ-88 (Подлипки, ныне г. Королев) я попал делать диплом один из нашей группы и то после долгих перипетий, только благодаря содействию Юрия Александровича Победоносцева, его хорошего ко мне отношения и его должности главного инженера НИИ-88. И даже больше: С.П. Королев стал научным руководителем моего дипломного проекта (не консультантом – им был вначале главный прочнист КБ С.О. Охупкин, а именно руководителем, утверждающим тему диплома и допускающим его к защите).

С лета 1949 года я начал работать старшим техником 3 отдела НИИ-88 в секторе баллистики С.С. Лаврова группе Р.Ф. Аппазова. Одной из первых моих работ было редактирование отчета С.С. Лаврова, Р.Ф. Аппазова, В.П. Мишина «Баллистика управляемых ракет дальнего действия» (сов. секретно). Сейчас это широко известная всем специалистам книга, сделавшаяся подлинной классикой (издана только в 1966 году в Издательстве «Наука», Москва). В 1997 году Президиум РАН специальными дипломами авторам отметил 50-летие этой замечательной книги.

Последующей моей работой был анализ результатов обработки траекторных радиоизмерений при летных испытаниях ракеты Р-2 1948 года с целью распределения ее номинальных характеристик. Здесь я сразу вступил в тесное общение с П.Е. Эльясбергом (и его остроумнейшей методикой выявления систематических ошибок измерений), познакомился с Г.А. Тюлиным, бывшим в то время заместителем директора НИИ-4 по научной части А.И. Соколовым и даже успешно посетил «самого» В.П. Глушко в Химках. В феврале 1950 года я защитил свой дипломный проект.

С.П. Королев серьезно готовился к преподаванию курса проектирования ракет в МВТУ. Первым заведующим кафедрой М-1

был назначен его ближайший друг еще по ГИРДу Ю.А. Победоносцев. Юрий Александрович был большим специалистом по твердотопливным зарядам и снарядам. Будучи главным инженером НИИ-88, читал в то время курсы по неуправляемым реактивным снарядам на «засекреченных» факультетах артиллеристам («Е») и боеприпасов («Н»).

У Королева к 1947 году уже была составлена программа курса проектирования БРДД. Я думаю, что эта была самая «первая в мире» учебная программа такого курса для высшей школы. Тогда же, примерно, появился на стеклографе («сс») труд под названием «Основы проектирования баллистических ракет дальнего действия» (5 лекций в конспективном изложении). Работа, предпринятая С.П. с привлечением начальников секторов своего отдела, была выполнена в очень жесткие сроки (говорили – в пределах месяца). С тех пор более 10 лет это было единственное пособие по курсу, доступное для студентов.

Надо сказать, что С.П. Королев всегда уделял исключительное внимание методическим обоснованиям вопросов проектирования создаваемых ракет. С поразительной интуицией обеспечивались возможности последующих шагов по совершенствованию конструкций. Он, как никто, далеко смотрел вперед! В эскизных проектах ракет, разработанных в КБ, многие страницы, а то и целые разделы или даже отдельные тома, писались им лично. Могу сослаться на «Вводный том» к эскизному проекту Р-3 1949 года «Принципы и методы проектирования ракет большой дальности» (на стр. 7 можно прочитать: «Исполнитель: Главный конструктор Королев С.П.»). Кстати замечу, что материалы «Эскизного проекта Р-3» (этой «несостоявшейся» моноблочной ракеты на дальность 3000 км) под прямым влиянием и общей редакцией С.П., приобрели такую стройность, цельность и законченность, что лучшего пособия по выполнению диплома (практически без консультаций) не найти! А главное, эти материалы в дальнейшем сыграли решающую роль в формировании собственных воззрений на курс проектирования ракет в целом и, в особенности, по части подхода к проблеме оптимизации проектно-конструктивных параметров ракет на начальных этапах проектирования.

Не прошло и трех месяцев после моей защиты, как с самого утра я был вызван в кабинет С.П., где я застал Р.Ф. Аппазова (это был еще кабинет в 64-м корпусе, а число было 9 марта 1951 г).

– Вот, что: Рифат Фазылович сегодня не сможет поехать, надо прочитать лекцию в МВТУ; поезжай сейчас, Р.Ф. даст тебе свои записочки – в электричке посмотришь!

Так я стал «резервным преподавателем» – по выражению С.П., которого он придерживался не менее трех последующих лет. Р.Ф. Аппазов преподавал курс «Баллистика ракет», я же со следующего семестра начал в параллель с ним читать курс «Общего проектирования баллистических ракет». Через некоторое время у себя в кабинете С.П. извлек из толстого бювара пару листов, исписанных его рукой.

– У тебя, как будто пошло в институте, я справлялся... Вот посмотри мою программу. Только потом верни, экземпляр один.

Смотрю: единая программа на две раскладки часов (52 и 25 часов). Нам он читал далеко не так полно. Эти королевские записочки я тщательно переписал. Программа Королева содержала разделы:

1. Введение (6 ч) (4 ч).
  2. Общая методика расчета движения и летных характеристик (12 ч) (6 ч).
  3. Основы выбора проектных параметров (9 ч) (6 ч).
  4. Конструкция (12 ч) (6 ч).
  5. Прочность (6 ч) (3 ч).
  6. Устойчивость (6 ч) (–).
  7. Испытания (6 ч) (–).
- Всего (52 ч) (25 ч).

Подлинник этой первой программы в настоящее время можно считать утраченным.

В 1949 году при МВТУ были организованы «Высшие инженерные курсы» (ВИК) для переквалификации специалистов артиллеристов, авиационщиков и даже сотрудников министерства на ракетную специальность. Предполагалось, что лекции обзорного характера будут проводиться на уровне Совета Главных: Королев, Глушко, Пилюгин и др.

Мне неизвестно, читал ли С.П. лекции хоть раз на ВИКЕ в 1949 году, знаю, что читал тогда вместо него его бессменный заместитель по проектным делам Константин Давыдович Бушуев. Но вот в середине октября 1951 года произошло нечто неожиданное. На территории предприятия возвращались к себе с обеда. Навстречу лимузин Королева. Резко затормозил, и распахнулась дверца. Королев манит пальцем. Подошел ...

– Вот что: на ВИКЕ надо прочитать небольшой курс. Не испугаешься?

– А когда, Сергей Павлович?

– Начинать с 1 ноября. Свяжись с Сухининым.

Дверца захлопнулась. Поехали дальше...

Это было крепкое испытание: аудитория – больше ста человек. Одни начальники: звезды, погоны, ордена. Ждали Королева и вот ...

Увидел сочувственно одобряющее лицо Сергея Сергеевича Крючкова – начальника королёвских проектантов. Он мне потом рассказывал, что С.П. обязал его доложить, как у меня пройдет лекция.

Начал с того, что удовлетворяю просьбу С.П. и прошу извинения за нас обоих. Дальше пошло ровно – все три часа. Лекции на ВИКЕ наслаивались иногда на мои обычные занятия на факультете. Но одно – выжил! Нельзя не отметить, что преподавателям на ВИКЕ платили очень приличную по тем временам почасовую оплату: 60 руб. в час. Я как-то пошутил: «Три минуты на лекции помолчишь – и бутылка пива!» «Хохма» мгновенно долетела до знакомых на предприятии. Дошла и до «Короля». Говорят: «Смеялся!» А в нашей стенгазете появились стихи:

«Высокие мысли на ВИКЕ толкал,

А вечером пиво обильно лакал...»

Читал я на ВИКЕ два учебных года: 1951 и 1952. На экзаменах полной халтуры не допускал – гнал. Королев:

– «Гроза ВИКа», но ты все же со стариками-то не очень. Говорят про тебя: «Жесткий, но справедлив!» А полковника \*\*\* ты прогнал так мягко – молодец! Великолепно.

За все 18 лет работы «вблизи от Королева» мне специально и обстоятельно разговаривать о преподавательских делах в инсти-

туте и о содержательности читаемого курса ни разу не приходилось. Хотя он довольно часто давал понять, что «в курсе» моей деятельности «по совместительству». И отзывался всегда о ней шутливо-благожелательно: «Все знают, муж науки...», «Корифей» и в таком духе ...

Самый обстоятельный разговор о курсе состоялся в начале декабря 1965 года за месяц до его смерти, когда он попросил мой конспект: «Хочу посмотреть, что ты там читаешь...». Последний раз я с ним говорил 3 января 1966 года, поздравив его с Новым годом и поднявшись по лестнице из вестибюля на второй этаж. Еще немного поговорили, и он направился по коридору в кабинет. Больше я его живым не видел.

В заключение хочу вспомнить, какое большое дело сделал для высшей школы С.П. и в чем я принимал непосредственное участие. Уже 10 лет прошло с окончания войны, шел 1955 год, а «секретность» и «режим» проявлялись все более в жесткой форме: студенты за пределами «почтовых ящиков» абсолютно были лишены возможности знакомиться с образцами отечественной ракетной техники. Обучение в институтах осуществлялось исключительно на немецких трофейных образцах ракет, устаревших уже к 1948 году.

С.П. задался целью оснастить демонстрационные залы трех институтов ракетами Р-2 и впоследствии Р-5. Эти «счастливыцы», опекаемые С.П., были: конечно, МВТУ, МАИ и Ленинградский военно-механический институт. Мне было поручено написать обстоятельное, хорошо убеждающее послание на имя зам. председателя Совмина СССР М.В. Хруничева, что и было исполнено. Королев тщательным образом правил и редактировал послание. М.В. Хруничев принял положительное решение и в 1956 году Совмин издал соответствующее постановление. Именно с этих пор пошло нормальное оснащение демонстрационных залов образцами современных ракет.

Меня же С.П. немедленно отправил на одну неделю (!) в Питер выяснить габаритные возможности демонстрационного зала Военмеха. Жалко, что одного! Не надо пояснять, как встретила администрация института сотрудника Сергея Павловича Королева...

**В.И. Феодосьев и С.П. Королев***М.С. Флорианский*

Конечно, они сходились на почве одержимости ракетной техникой. Такая уж эта техника, что увлекает человека целиком. Книга В.И. Феодосьева «Основы техники ракетного полета», над которой он работал в общей сложности почти 25 лет, сразу привлекла внимание Сергея Павловича Королева еще на самых ранних этапах ее осуществления – в начале 1950-х годов. Сохранились листочки с замечаниями С.П. Королева. Первый вариант книги появился в 1956 году (Феодосьев В.И., Синярев Г.Б. «Введение в ракетную технику»). Под тем же названием книга переиздавалась еще дважды и стала настольной книгой значительной когорты специалистов-ракетчиков и не только нашей страны. Исключительно одобрительное отношение С.П. Королева к этой работе, безусловно, сильно вдохновляло Всеволода Ивановича на упорное совершенствование книги. В принципиально новой редакции она вышла в 1979 году. Книга эта получилась поистине уникальной. Достаточно ее немного полистать, чтобы попасть под ее обаяние. Видно, что автор вложил в книгу свою душу.

Всеволод Иванович рассказывал, что начал увлекаться ракетами, впрочем, как и все мы, со школьных лет: Я.И. Перельман «Ракетой на Луну», «Межпланетные путешествия», пара томов Н.А. Рынина и пошло, поехало... Сергей Павлович неоднократно подчеркивал свое благоговейно-почтительное отношение к личности К.Э. Циолковского и его трудам.

Не надо много распространяться о том, что Сергей Павлович прекрасно сознавал уровень В.И. Феодосьева как специалиста высочайшего класса в области прочности и динамики тонкостенных конструкций. Уже с конца 1940-х годов он привлек Всеволода Ивановича к консультативной деятельности в своем конструкторском бюро по самым животрепещущим вопросам прочности конструкции, устойчивости и анализу динамики колебательных процессов. В.И. Феодосьев стал активным членом только что организованного (1949 г.) Ученого совета НИИ-88. В состав НИИ-88 входили в то время и подразделения КБ С.П. Королева.

Весьма благоприятное и доброжелательное отношение к Всеволоду Ивановичу со стороны С.П. Королева уже в ту пору в еще более значительной степени подкреплялось совершенно особенным отношением Королева к МВТУ и делам с ним связанными. Это было время организации и становления Ракетного факультета в МВТУ, начало которому положило создание кафедры М-1 в 1948г. под руководством Ю.А. Победоносцева. Профессор Юрий Александрович Победоносцев был ближайшим сподвижником С.П. Королева, еще со времен ГИРДа. Он занимал должность Главного инженера НИИ-88 и вел в МВТУ несколько курсов на факультетах «Е» (артиллерийском) и «Н» (боеприпасов).

В.И. Феодосьев затратил много сил и энергии на организацию учебного процесса по новым специальностям в непосредственном контакте с С.П. Королевым. Много внимания С.П. Королев уделил и организации курса лекций по проектированию ракет на Высших инженерных курсах (ВИК), функционирующих в МВТУ в 1951–1952 гг. Задачей курсов была переквалификация «промышленников» артиллерии и авиации на ракетную специальность. Сам лично С.П. Королев прочитал в составе курса проектирования ракет дальнего действия несколько лекций (в том числе, начальную и заключительную) в 1947/48 учебном году для малочисленной группы старшекурсников на только что организованном в МВТУ факультете «РТ».

Большое значение имело содействие С.П. Королева в преподавании совершенно новых курсов: проектирования, конструкции, баллистики ракет, ведущими специалистами отделов его КБ на кафедре М-1. Сергей Павлович составил тогда подробнейшую программу «Общего курса проектирования БРДД».

К концу 1950-х годов В.И. Феодосьев вплотную вошел в дела ОКБ С.П. Королева. Благодаря своим личным свойствам он приобрел колоссальную популярность у сотрудников КБ. Его можно было обнаружить в самых различных подразделениях: конечно, прежде всего, у прочнистов, у проектантов, конструкторов, управленцев, баллистиков, аэродинамиков, испытателей, измеренцев, двигателистов, арматурщиков.

Всеволод Иванович очень много и многим помогал в индивидуальной работе. Такой тесный товарищеский контакт со спе-

циалистами высочайшего уровня – практиками «переднего края», надо думать, много давал и ему самому и немало способствовал успешной деятельности кафедры по подготовке молодых специалистов и аспирантов.

Большой успех имели проводимые Всеволодом Ивановичем еженедельные семинары у прочнистов – своего рода «ликбез»: осваивались тонкости самых эффективных прикладных методов исследования прочности и устойчивости элементов конструкции тут же, неподалеку создаваемых ракет. Королёвские прочнисты, помнится, в полной мере оценили только что вышедшую тогда (1950 г.) книгу В.И. Феодосьева «Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов». Позже эту замечательную книгу похвалит «сам» С.П. Тимошенко, чем Всеволод Иванович очень гордился.

В 1967 году выходит «бывшая секретная» книга В.И. Феодосьева «Прочность камеры жидкостного ракетного двигателя». Температурные напряжения. Пластичность материала. Насколько все это опасно? Книга дает методические обобщения и анализ актуальнейших вопросов термпрочности. Она насыщена живыми примерами результатов числовых расчетов (и проведены эти расчеты ... на логарифмической линейке!). Попутно не мешает вспомнить: в 1956–1957 гг. в стране работало всего две крупных ЭЦВМ (на 6000 оп/с). В то же время за рубежом отлаживалась машина на миллион операций в секунду. Всеволод Иванович одним из первых в стране (если вообще не первый) вышел в 1958 году с прочностными расчетами на БЭСМ-1 С.А. Лебедева.

К концу 1950-х годов наша ракетная техника впервые столкнулась с катастрофическими исходами летных испытаний по причине, если можно так выразиться, «необузданной вибрации». Сразу встали избитые вопросы: «Кто виноват? Что делать?»

По своей сути это были очень сложные технические проблемы и, что главное, совершенно неотложные по срокам своего решения. Весьма плодотворное сотрудничество В.И. Феодосьева и С.П. Королева проявилось в пору бурных заседаний нескольких аварийных комиссий, ознаменовавших летные испытания ракет Р-7 в 1958 году. Космическое применение этой знаменитой ракеты, летающей с тех пор непрерывно в течение уже более трех

десятилетий, рождалось в тяжких муках. Началось с нескольких подряд аварийных пусков: ракета рушилась в полете. Дело было в низкочастотных колебаниях системы подачи окислителя. Нужно было, во-первых, поставить диагноз и, во-вторых, немедленно, без срыва работы служб полигона, установкой в магистрали топлива воздушных демпферов, ввести колебания ракеты в зону устойчивости, тем самым сбить опасные частоты самовозбуждения. В этой напряженной работе В.И. Феодосьев проявил свой незаурядный талант и прочно вошел в обойму ближайших сподвижников С.П. Королева.

Деятельность В.И. Феодосьева в непосредственном соприкосновении с С.П. Королевым продолжалась около двух десятилетий. Конечно, не всегда все обходилось в отношениях гладко и лучезарно. С.П. Королев обладал властным, тяжелым характером, относился к людям строго. Органически не терпел никакой фальши, тем более обмана – такой человек для него переставал существовать. Не выносил робких и трусливых людей, неуверенных в своих решениях. Особенно страшно «разносил» за прямое головотяпство. Обычно владел собой хорошо и не унижал человеческого достоинства «разносимого» – действовал на пользу дела. Но, к сожалению, бывало и иначе. На него находил прорыв неуправляемого бешенства. Причины, чаще всего бывали серьезные и обычно они были связаны с отношениями со смежниками или вышестоящими организациями. Иногда же он выходил из себя по совершенным пустякам. Хорошо, что такие его срывы были явлением исключительным.

А вообще-то не было, как будто, ни одного человека из его ближайшего окружения на работе, кому бы он когда-либо не «врезал». Всеволод Иванович, безусловно, ходил у него в «благополучных», но тень иногда на их отношения ложилась. В.И. Феодосьев лучше, чем другие, понимал, как С.П. Королеву в последние годы его жизни становится все тяжелее работать. И дело не в ухудшении его здоровья, а как раз наоборот! Зловещие симптомы кризиса нашей ракетной техники С.П. Королев ощущал как никто. Он ведь честно оценивал насколько «американе» (так он называл американцев) опередили нас в ракетной технике. Он видел, каких людишек вознесла волна дела его жизни. Это была грязная

пена. И когда этой пеной его захлестывало, тут сдерживать своих порывов он уж никак не мог: говорил открытым текстом, разбивал взрывом телефонные аппараты «кремлевки», шел вразнос...

В прогресс развития космонавтики С.П. Королев верил свято. Знал, что этот прогресс остановить уже невозможно. Но к руководству страной относился в последние два года жизни более чем сдержанно. В людях С.П. Королев разбирался хорошо. Иначе не собрать бы ему такой коллектив, который стал ядром его КБ!

Самой последней печатной работой В.И. Феодосьева стала статья воспоминаний о С.П. Королеве («Наука и жизнь», 1992, № 4). Воспоминания эти, очень тепло написанные, показывают, насколько точно Всеволод Иванович воспринимал масштаб личности Королева, его способности вдохновенного режиссера и большого артиста, а главное – бесспорного руководителя целой отрасли цивилизации. «Имя С.П. Королева, как создателя первых в мире космических ракетных систем, навсегда вписано в историю ракетной техники и стало ее знаменем», – так пишет Всеволод Иванович на последней странице «Основ техники ракетного полета». И чуть ниже излагает по сути КРЕДО собственных жизненных устремлений: «Надо, чтобы святая мечта о новых полетах и новых достижениях разума пробуждалась гордостью не за грубую, а разумную и справедливую силу, за доброту и мудрость всеобъемлющего познания, без которого не жить Человеку!».

Трудно сказать сильнее.

## **Всеволод Иванович Феодосьев – учитель и человек**

*К.С. Колесников*

Факультет ракетной техники, как и кафедра РТ-2 (впоследствии М-1), был организован в МВТУ им. Н.Э. Баумана в 1948 году директивно, с «нуля». До этого также директивно и с «нуля» в 1938 году были организованы факультеты: артиллерийский, боеприпасов, танковый. Успешному развитию факультетов способствовало наличие в МВТУ крупных научных школ в об-

ласти механики и технологии машиностроения, глубокая фундаментальная подготовка студентов по общепрофессиональным дисциплинам.

Начало организации кафедры РТ-2 положил крупный ученый в области твердых топлив Юрий Александрович Победоносцев, который через два года, в 1950 году, передал кафедру Всеволоду Ивановичу Феодосьеву, молодому талантливому профессору кафедры сопротивления материалов. Неспециалист по ракетной технике, он имел смелость взяться руководить кафедрой баллистических ракет дальнего действия и был уверен, что все можно познать, если захотеть. Приняв ракетную кафедру, Всеволод Иванович не мог бросить работу по сопротивлению материалов – читал курс сопротивления материалов; в 1950 году издал прекрасную книгу «Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов», которая много раз переиздавалась; в составе группы авторов: С.Д. Пономарев, В.Л. Бидерман, К.К. Лихарев, В.М. Макушин, Н.Н. Калинин – В.И. Феодосьев принял участие в создании трехтомной монографии «Основы расчетов на прочность в машиностроении», за которую в 1960 году эта группа была удостоена Ленинской премии; написал учебник «Сопротивление материалов», за который в 1978 году ему была присуждена Государственная премия СССР. За выдающиеся научные достижения в области механики в 1979 году В.И. Феодосьев был избран членом-корреспондентом АН СССР.

Обязанность заведующего ракетной кафедрой требовала освоения ракетной техники, и Всеволод Иванович избрал для этого трудный, но фундаментальный путь: кроме работы научным консультантом в ОКБ-1 С.П. Королева он начал создавать книгу «Введение в ракетную технику». Написание книги шло медленнее, чем ожидалось, и он пригласил в соавторы для изложения всего, что связано с жидкостным ракетным двигателем, Г.Б. Синярева. Стиль у Геннадия Борисовича был не тот, и Всеволод Иванович сетовал, что написанное Геннадием Борисовичем ему во многом приходится переделывать. Книга была издана в 1956 году; в ней впервые были изложены в совокупности принципы и теория реактивного движения, устройство ракеты и организация ее запуска, аэродинамика и управление полетом. Физик

по складу ума, Всеволод Иванович в эту книгу вложил свою душу, сделал ее яркой и доходчивой при строгой математической трактовке. Она получила высокую оценку в вузах и конструкторских бюро, а на ракетном факультете МВТУ стала объединяющим началом для всех кафедр.

В конструкторском бюро А.М. Исаева создавался жидкостной ракетный двигатель средней тяги, у которого соединение наружной и внутренней оболочек камеры сгорания осуществлялось точечной сваркой. Встал вопрос о расчете на прочность такой конструкции. Обратились к Всеволоду Ивановичу. Он его разрешает и в 1957 году издает книгу «Прочность теплонапряженных узлов ЖРД». Мнения, которые высказывал Всеволод Иванович при обсуждении различных вопросов в ОКБ-1, так же как и ответы на вопросы конструкторов, были всегда оригинальными. Оригинальными являются и все книги, написанные им. Он не любил посредственность, но с ней мирился, считая, что в жизни без нее не обойтись. Так активно заведующий кафедрой «входил» в ракетную технику.

В подборе и воспитании преподавателей и аспирантов имел свой метод: давал направление работы и предоставлял полную самостоятельность, добавляя при этом «когда будут вопросы или трудности – обращайтесь ко мне в любое время», аналогично тому, когда человека, не умеющего плавать, бросили в озеро и он не утонул, а выкарабкался на берег, то он становится пловцом. Кто «выплывал», становился активным и инициативным педагогом и научным работником, ему не нужна страховка, на него можно положиться, ему можно доверять.

Мое появление и последующая работа на кафедре М-1 являются типичным примером подбора и воспитания научных кадров по методу В.И. Феодосьева. В июне 1951 года, сдав экзамены за 8-й семестр, я попросил Г.А. Николаева порекомендовать мне доцента или профессора, к которому можно обратиться за темой для студенческой научной работы, поскольку на кафедре автомобилей, по которой я учился, таких преподавателей не было. Спросив, к чему я больше склонен – к теории или эксперименту, он назвал профессора Феодосьева, сказав, что предварительно с ним переговорит. В аудитории 327, где проходил большой прием

экзаменов по сопротивлению материалов, на просьбу увидеть Всеволода Ивановича Феодосьева ко мне подошел молодой человек в белой рубашке с закрученными рукавами и расстегнутым воротом. Поздоровавшись и сказав, что Георгий Александрович ему звонил, Всеволод Иванович сформулировал мне задачу: определить перемещения замкнутой торовой оболочки, нагруженной внутренним давлением; указал, какую книгу можно использовать, и добавил, что эта задача еще не решена. Тепло прощаясь, он добавил, что если будут трудности, к нему можно обращаться в любое время. Так я впервые познакомился с Всеволодом Ивановичем Феодосьевым и эта первая встреча до мельчайших подробностей сохраняется в памяти всю мою жизнь.

Примерно через полгода, когда задача о торовой оболочке с помощью консультаций была решена, Всеволод Иванович провел со мной краткую, но обстоятельную беседу. Он сказал, что убедился в моей способности и настойчивости работать, что я уже взрослый человек (мне в это время было 32 года) и надо взять задачу посерьезней и поближе к специальности «Автомобили». После нескольких проб была выбрана задача о шимми автомобиля, при этом Всеволод Иванович порекомендовал познакомиться со статьей М.В. Келдыша «Шимми переднего колеса трехколесного шасси самолета», опубликованной в трудах ЦАГИ. Тему шимми автомобиля я «оседлал» основательно: под руководством Всеволода Ивановича выполнил и в феврале 1952 года защитил дипломный проект, а в марте 1953 года – кандидатскую диссертацию.

Далее Всеволод Иванович пригласил меня работать к себе на кафедру. Выслушав мои сомнения о том, что я в ракетной технике абсолютный ноль, сказал, что он тоже был нулем, но не боялся взяться за заведование кафедрой, не боги горшки обжигают. «Будешь пока преподавать сопротивление материалов, теоретическую механику и одновременно осваивать ракетную технику». Я верил во Всеволода Ивановича и согласился с предложением. Составил для себя план: слушать лекции В.И. Феодосьева по строительной механике ракет, В.П. Бармина – по наземному стартовому оборудованию, В.Н. Челомея – по проектированию беспилотных аппаратов, П.П. Месяцева – по радиотехнике,

готовиться к проведению семинарских занятий и лабораторных работ по сопротивлению материалов, семинарских занятий по строительной механике ракет. С сентября 1953 г. начал проводить семинарские занятия и слушать лекции, а через пару лет и читать лекции по сопротивлению материалов, строительной механике ракет и проводить семинарские занятия по теоретической механике.

Далее Всеволод Иванович повел меня по пути, который сам апробировал – рекомендовал на работу по совместительству в ОКБ-1 к С.П. Королеву. Представляя меня С.П. Королеву, он сказал: «Константин Сергеевич ничего не знает в ракетной технике, но он прошел всю войну и проявил себя положительно в научной работе, вникнет в дело и думаю, что ему надо заняться изучением влияния колебаний жидкого топлива в баках и изгибных колебаний корпуса на прочность и устойчивость полета ракеты. Размеры ракет увеличиваются, и колебания могут приводить к неприятностям». С.П. Королев сказал, что это действительно так, и пожелал мне успехов в работе.

С апреля 1954 года два дня в неделю я начал работать научным консультантом в ОКБ-1, в конструкторско-расчетном отделе Э.И. Корженевского, получил доступ ко всем интересующим меня закрытым материалам. Консультировал конструкторов и расчетчиков по колебаниям и прочности, но прежде чем объяснить, как рассчитать, я с ними досконально уяснял для себя устройство и расчетную модель, и только после этого мы приходили к заключению, какую теорию применить, как получить результат. Изучил устройство, стенды и результаты экспериментов электрогидравлических приводов, все это оказалось статикой; сделал первый доклад по динамике этих приводов на научном семинаре у В.П. Мишина – первого заместителя С.П. Королева. Доклад вызвал интерес и некоторую ревность у кадровых работников.

Далее взялся за изучение колебаний жидкого топлива в баках, вопрос для меня новый на 100 %. Всеволод Иванович следил за моей работой, интересовался, как идут дела. Научные отчеты и книги, книги и отчеты, стал понимать физическую сущность. Для аспирантов на кафедре сделал пару докладов по динамике электрогидравлических рулевых приводов и колебаниям жидкого то-

плива в баках. Эти темы были взяты как диссертационные аспирантами Г.Н. Бобровниковым и Н.Е. Зыковым. Изучал изгибные и крутильные колебания корпуса ракеты, установил контакт с работниками отдела А.В. Кармишина в НИИ-88 – Г.Н. Микишевым, Б.И. Рабиновичем, ездил в ЦАГИ, знакомился со стендовыми и летными испытаниями самолетов. Для определения коэффициента демпфирования изгибных колебаний корпуса ОКБ-1 выделило натуральный макетный образец ракеты Р-5 и по моему ТЗ совместно с Г.Н. Микишевым провело экспериментальное его изучение на базе в Загорске.

В ОКБ-1 мне предложили создать группу по разработке методик и расчету динамических характеристик первой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7. В группу взял двух выпускников кафедры М-1: Кожевникова и Вольского и выпускницу Казанского университета Дьякову.

Главный конструктор систем автоматического управления Н.А. Пилюгин (НИИ-885) обратился с просьбой о сотрудничестве со мной. С.П. Королев разрешил, но без отрыва от работы в ОКБ-1. В НИИ-885 я прочел курс лекций о влиянии колебаний жидкости и изгибных колебаний корпуса на устойчивость движения ракеты, познакомился с квалифицированными учеными: М.С. Хитриком, Г.М. Годжего, М.А. Хазан и др. М.С. Хитрика несколько позже пригласили профессором по совместительству на кафедру М-1, и он несколько лет читал курс управления и стабилизации ракет с ЖРД.

В конце 1958 года Всеволод Иванович указал мне, что надо оформлять докторскую диссертацию, в 1959 года я ее защитил в НИИ-88, став, таким образом, под руководством Всеволода Ивановича специалистом по динамике ракет. Не прерывая работы в ОКБ-1 (всего я проработал там 34 года) Всеволод Иванович предложил поставить на кафедре полноценный курс динамики ракет. Сформировали его в составе трех частей: «Теория колебаний» (вместо ТММ), «Теория автоматического управления» и «Динамика ракет» (ракета как упругое тело с жидким топливом в баках). Подобного курса в то время ни в одном вузе не было. Все три курса некоторое время читал я сам. Большую работу по созданию лаборатории по теории колебаний и динамике ракет вы-

полнили выпускники кафедры инженеры С.Н. Крапивин и М.И. Ткаченко, которых, к моему сожалению, в дальнейшем я не смог удержать на кафедре. В настоящее время группа динамики работает под руководством В.П. Качуры и А.И. Ганичева.

Всеволод Иванович притягивал к себе добротой таланта, приводил на кафедру яркие личности: Г.Б. Синярева с кафедры МС-4, В.П. Качуру и В.Н. Елисеева после окончания аспирантуры на кафедре; М.А. Попова, А.И. Ганичева – выпускника кафедры М-4, Б.К. Ковалева – выпускника кафедры М-6; приглашал для чтения лекций специалистов из ОКБ-1: В.В. Симакина, М.С. Флорианского, А.С. Елисеева, К.П. Феоктистова. Существенным укреплением кафедры было приглашение в штат Л.И. Балабуха и С.А. Алексеева. Льва Ивановича Балабуха следует особо отметить как самого квалифицированного механика на кафедре, сыгравшего большую роль в повышении квалификации преподавателей и обучении аспирантов.

Всеволод Иванович был свободен в общении с коллегами, любил юмор, мог высказать какую-либо «хохму», но был организован и трудолюбив в научной работе. Работал утром, примерно с 5 до 9 часов, когда свежая голова, на работу приезжал к 11-12 часам. Отчетливо помню, как в личной беседе о научной работе он сказал: «Профессор должен в совершенстве знать свой предмет, за это он получает зарплату. Если его разбудить ночью и попросить читать лекцию, он должен одеться, встать к доске и хорошо прочитать. Он должен быть мастером подобно футболисту – бить по мячу из любого положения. Педагогика создает авторитет только в вузе. Настоящий авторитет ученого, авторитет за пределами вуза в научной среде приобретается научной работой, и ей надо отдавать всего себя».

Всеволод Иванович воспитал целую плеяду ученых. Заложил принцип самостоятельности в получении научных результатов, и поэтому редкими являются случаи приписывания в соавторы учителя к ученику. В настоящее время на кафедре М-1, одной из сильнейших в Университете, работает 8 докторов-профессоров – последователей своего заведующего: В.И. Усюкин, Н.А. Алфуров, В.П. Качура, В.Н. Елисеев, Б.Б. Петрикевич, С.В. Резник, П.А. Зиновьев, Б.С. Сарбаев, много талантливых доцентов.

В.И. Феодосьев не любил научно-организационную работу, не мог долго сидеть на заседаниях, делал кислую мину, отвернулся, показывая тем самым, что ему скучно, неинтересно и жаль бесполезно проводить время. В 1960-х годах он был некоторое время деканом ракетного факультета. Его текущая работа как декана сводилась к тому, что он заходил в деканат, спрашивал у А.П. Зеленцовской – диспетчера факультета – есть ли что подписать, подписывал и уходил. Мало обращал внимания на приказы и распоряжения из ректората, не придавал значения составлению разных сводок и говорил при этом примерно так: «Если кафедру начинают критиковать, то иду на совещание или в ректорат, «взовьюсь», после этого полгода вновь могу жить спокойно. В ректорате не любят со мной связываться». В более зрелом возрасте резкие грани такого поведения заметно сглаживались.

Не могу забыть и не могу объяснить его высказывание в мой адрес в личной беседе в 1962 г., когда я пошел учиться на инженерный факультет в МГУ. Он сказал: «Зачем тебе, профессору, это нужно, будут говорить, что в МВТУ неграмотные профессора».

Чем дальше уходят годы, тем отчетливее и весомее становится вывод о значимости Всеволода Ивановича в моей научной работе. Он мой учитель.

## Интервью В.И. Феодосьева газете «Бауманец»

*Е. Исаева*

5 мая 1991 года В.И. Феодосьеву исполнилось 75 лет. Корреспондент «Бауманца» встретила с ним накануне еще одного знаменательного события – 17 мая выпускники МВТУ 1941 года готовились отметить в стенах университета 50-летие окончания учебы. Всеволод Иванович был одним из них. Интервью было опубликовано в газете «Бауманец» 15 мая 1991 г. в №17 (3259).

**– Всеволод Иванович, Вы всю жизнь проработали в советской высшей школе, и, наверное, как никто, знаете ее сильные и слабые стороны?**

– Корни нынешнего состояния высшей школы уходят очень далеко – в те времена, когда и высшая, и средняя школы систематически унифицировались: они подчинялись, они подгонялись под единый образец. Вот наши старики, родители, скажем, учились кто где – были гимназии, были другие школы. И какие были педагоги – русская интеллигенция, которая в своей работе давала отчет перед своей совестью. А потом стало все меняться. Многие школы распускались. Все эти фокусы со школой мне очень близки и известны, потому что мои родители были учителями, и их переживания волей-неволей меня окружали, я все слушал, и у меня, у мальчишки, росла такая глухая ненависть ко всей этой системе...

– **А вы все это понимали с детства?**

– Да. Мне повезло, что меня просвещали родители. Мой отец из белорусской деревни. Бабушка даже не знала русский и была вообще неграмотная. Отец из деревни ушел, обучился, потом и сестер, и братьев обучил, окончил Петроградский университет до революции – факультет филологии. Он был преподавателем русского языка. А мама преподавала в младших классах. И вот отец мне очень многое пояснил. Например, (я тогда был в десятом классе) для меня не было никаких сомнений в том, что Кирова убил Сталин. Я знал, что Сталин – палач.

– **А среди ваших друзей и близких были репрессированные?**

– Дядя был посажен на 10 лет за то, что отказался доносить на друга. Среди студентов МВТУ не помню таких случаев, а среди преподавателей в 1937 году некоторые исчезали... А вот когда убили Кирова, трех моих старших школьных товарищей расстреляли. Они поступили в университет на мехмат, вольно вели себя, говорили, и их осенью 34-го арестовали. Все дети лосиноостровских учителей. А тут подоспело убийство Кирова, и тогда во всех газетах стали публиковаться списки расстрелянных как врагов, проникших через границу с диверсионными целями. И всех трех... Поздняков, Бобров, Румянцев... Я-то уцелел. Если бы я был постарше года на два-три, я бы тоже где-то попался, высказался бы.

– **Вы сразу решили, что поступите в МВТУ?**

– Нет. Это было случайно. Я в университет хотел поступать на мехмат. Я любил математику, на общемосковской олимпиаде получил премию. Но мой отец и наш сосед, который знал, что такое МВТУ, меня уговорили. Бывшее императорское... Мой школьный выпуск был первым выпуском десятилетки, восстановленной в 1935 году. И в этом же году я поступил в МВТУ.

Вся история становления тоталитарного режима нас связывала и связывала школу. А в итоге за эти десятилетия, прошедшие с тех пор, – развал. Мы пытаемся поднять сейчас высшую школу. Но ничего не получится по той простой причине, что диплом инженера не имеет никакого реального веса. Пока он в экономисту не будет вписываться, пока он не будет цениться – до тех пор не наладится ничего в школе. Экономика народного хозяйства – это базис. И пока диплом в ней ничего не значит – ничего и не будет. Ну учатся люди, кантуются пять лет: погулял, сделал что-то, получил диплом – но в общем окончил ни с чем. И сейчас все потуги быстро возродить высшую школу обречены на неудачу. Пройдет много лет, пока что-то можно будет восстановить. Сначала должна восстановиться экономика. Когда она восстановится, когда человек будет заинтересован в своей квалификации, тогда что-то изменится. Сейчас квалификация ничего не значит, она никому не нужна. А прежде нужна была партийность, верность идее, тогда дорога была открыта...

– **Но вы же добивались квалификации?**

– Конечно, добивался. Но не столько квалификации, сколько своего определенного, может быть, положения в жизни; квалификация рождалась как результат систематической работы, а работа была мне интересна – отсюда все следствия. У меня не было такой мысли, что я вот окончу и получу квалификацию, просто работа затягивала. И честолюбие, конечно, было. Не все же люди пропащие и в нашей системе. Есть оболтусы. Когда я был студентом, меня окружали не только талантливые ребята, которые работали, но полно было и оболтусов, с которыми я общался, болтался (то, что сейчас называется «тусовка») – сколько хочешь. Но когда увлекся делом, то даже если звали: «Пошли погуляем. Только сейчас и время гулять», – я отвечал: «Нет, ребята, проект

надо делать». И так шло год за годом. А потом я встретил того же парня, и вот интересная у него философия: «Здорово ты устроился – у тебя и машина, и зарплата, а мы вкалываем». А на самом деле он пьет, бегаёт, подшибает где-то – краны чинит. Он был бы доволен, если бы меня теперь можно было к ногтю, экспроприировать. Вот «классовое самосознание» и прочие атрибуты соответствующей теории – аналога марксистской.

В образовании огромную роль играет собственно желание себя сформировать. И, конечно, учителя. Я понял, что преподавательская работа требует очень большой отдачи, требует свободного владения предметом, за который ты берешься. В тоталитарной системе на преподавательскую работу скорее брали человека с партийным билетом, «красного партизана» и т.д., а для нас, студентов, он ноль, мы смеялись, издевались над ним, оттачивая свое остроумие – ничего другого не оставалось. А преподаватель должен быть настоящим знатоком своего дела. Говорят: «Поэты бывают хорошие и разные». Так и профессора бывают хорошие и разные. Были и такие, которые оставили значительный след в памяти, с которыми я сдружился постепенно, у которых многому научился. В образовании нет канонов! Все зависит от того, какой человек попался тебе на пути. И когда оглянешься назад – понимаешь, кто тебя воспитал, где и как ты изменился. Не всегда это замечалось сразу, не всегда сразу можно было оценить степень важности общения с каким-то человеком. Вот был интересный такой штрих... на первом курсе. У нас вел черчение легендарный преподаватель – Балдин (кто окончил училище в те годы, может его вспомнить). Он был грубоват, насмешлив. Я выходил от него, как оплеванный. Подашь ему лист, а лист не по ГОСТУ. Мне-то это все равно. Я говорю: «А что же делать?» И он отвечает: «А я вам сейчас покажу», – берет ластик и начинает все стирать. И после таких поражений я взялся за ум, изучал ГОСТы, чертил, как надо, все закончилось благополучно. И к концу я понял, что он сломал мою мальчишескую самонадеянность, и пренебрежение к мелочам. Есть понятие технической документации – и я это должен знать, есть правила, нормы, которые я должен уважать. И это осталось на всю жизнь – тщательность во всем. Но это частный случай.

**– Были и другие, более глубокие влияния?**

– Когда я работал над дипломом (потом мне его разрешили защищать сразу как кандидатскую диссертацию), меня заметил наш декан профессор Панов. И я с ним очень быстро сдружился. Он был человек интересный, разносторонний, одаренный: вот картина висит – он нарисовал. Он влиял на меня тем, что сразу ввел в круг своих знакомых. Меня как-то сразу приняли, хотя я был младшим в этой компании – лет на 10 моложе. Келдыш, еще молодой, Михаил Ромм и много других интересных людей... И общение с каждым из них накладывало свой отпечаток на мое восприятие действительности.

**– А во время войны вы оставались в МВТУ?**

– Я окончил его за четыре дня до войны. Панов хотел забрать меня в ЦАГИ, но не вышло. И Георгий Александрович Николаев, в то время зам. директора, а по-нынешнему – проректор, устроил меня в группе по созданию авиационных скорострельных пушек – группа работала у нас здесь в мастерских под южным крылом. Я попал туда конструктором. Опыта не было. Но я делал расчеты на прочность – я это умел. В октябре уже был объявлен день защиты кандидатской, но тут немцы, бомбежка, МВТУ уехало в Ижевск, а я остался работать в мастерских. Они были превращены в завод, делали мы мины, пушки. Станки были хорошие. Я проработал диспетчером все осадное положение... Голодно было... Когда немцев отогнали, начались занятия – одна-две группы. Я стал преподавать... Есть у меня медаль «За оборону Москвы».

**– А докторскую когда вы защитили?**

– Во время войны. Я быстро ее сделал – в начале 45-го защитил.

**– Когда же вы успевали?**

– Просто я нашел жилу теоретическую... по механике. Если бы была какая-нибудь экспериментальная работа, то это долго бы тянулось. Нашел. Повезло. Хотя, конечно, я очень упорно работал, много работал. Окончил-то я приборный факультет, оказался на кафедре сопротивления материалов и на этой же кафедре уже в 1947-м стал профессором. Большое значение для меня имело, что в 1948 году появился ракетный факультет, и мне предложили

стать заведующим кафедрой М-1. В ракетной технике я тогда мало что понимал. Но был я в 1946 году в Германии, познакомился там с Королевым. В общем, я взялся, стал учиться, через день ездил к Королеву, все изучал, не пренебрегал ни двигателями, ни аэродинамикой. И самая главная школа – это то, что я смотрел, как это все делается. Как все проектируется, как ведутся расчеты. Это была большая школа, интересная. Я ничуть не жалею, что жизнь так повернулась. Кафедрой я заведовал 37 лет – с 1950 года. Жизнь учит. Быстрое приобретение званий и степеней ума человеку не прибавляет. Прибавляет жизнь, если ты только способен у жизни учиться.

– А как вы оцениваете сегодняшнее состояние МВТУ?

– Ну вот я наблюдаю хотя бы по своим внукам. Мой внук окончил МВТУ, работает на кафедре инженером, получает 150 рублей. А что, скажем, натворил в МВТУ Елисеев? По-моему, он вообразил, что преподаватель – это не специальность, что преподавать всякий может. И отсюда следствия: он требовал, чтобы преподавали совместители, приходящие с предприятий – мол, пришел и прочитал. А совместитель возьмет да и не придет. Для преподавателя лекция – святое дело, а для совместителя – нет. Или совместитель читать не умеет, нескладно выходит, а ведь надо, чтоб материал усваивался студентами. Я, уже будучи зав. кафедрой, многих приглашал совместителями, но из них мало кто прижился, удачно совмещая и преподавательскую деятельность, и работу на предприятии. Преподавание – это черта характера. Надо быть ответственным и надо уметь быть понятным для студентов, надо любить их. И когда Елисеев стал ректором и начал претворять в жизнь свои мысли и идеи, выяснилось, что он людей не любит и просто ничего не слышит, уверенный в своей непогрешимости. Он сначала высказывал свое мнение, как бы заранее ориентируясь на присутствующих, после чего кто-то ему поддакивал, укрепляя его убежденность в своей правоте, а кто-то молчал.

Королев, например, в этом смысле был совсем другим, а Елисеев ведь работал с Королевым – мог бы поучиться. Это было очень интересно. Королев никогда не спешил высказывать своего мнения. Вот собрались люди, разбирают какой-то проект,

какой-то вариант, а он только провоцирует на высказывания. Ему нужно всех выслушать, а не спешить со своей точкой зрения. Бывало, кто-то выскажется, а он вдруг начнет опровергать – это был такой принцип «Развалить избу». Когда избу разваливают, то если у нее есть хозяин, он бросится ее защищать. И Королев любовался тем, кто защищал идею, выслушивал аргументы, а потом уже принимал решение и высказывал свое мнение или, если не все понятно, мог отложить решение вопроса. А у Елисеева было заранее все определено – и это очень плохой стиль руководства. А сейчас после его ухода – сколько сложностей? Вот, например, НУКи – научно-учебные комплексы. Не факультеты, а НУКи. На первом месте стоит наука. Научно-исследовательский институт со своими структурами, со своим штатом и накладными расходами. А преподавание стоит на втором месте: те, кто работал по научно-исследовательской тематике, они время от времени ходят читать лекции, поучают студентов между делом. Зачем это нужно было Елисееву? Чтобы не было деканов, а были начальники НУКов. Деканы избираются учеными советами – это демократический принцип. А ему нужен послушный исполнитель, которым можно дирижировать – начальники НУКов назначаются. Он не собирался учиться у людей, он собирался ими командовать. А сейчас, когда многие вошли во вкус такой работы, когда на первом месте наука, а преподавание на втором, многим такая постановка вопроса нравится, они уже начнут сопротивляться первенству педагогической работы. Тут нужны не институты с их накладными расходами, а группы инициативных кооператоров, самостоятельно действующих людей. Положим, группа доцентов, ведущих тему – пусть делают и торгуют, пусть зарабатывают на своем труде.

– Вы думаете, дадут заработать?

– Вся беда нашей экономики в том, что заблокирована частная инициатива. Руководство отбирает доходы, а раз так, то кому же захочется работать?

Но сильные кооператоры все-таки добиваются независимости. И со временем этот процесс пойдет вширь. Людям надо освободиться и надо работать. Но процесс этот мучительный, сложный и долгий. Года два назад, нам казалось, что это будет

скоро, вот-вот. Нет. Это не скоро. Не помню, кто – Шеварнадзе или Бакатин – сказал: «Делать нормальную экономику после долгих десятилетий плановой – все равно, что из ухи делать живую рыбу». Беда в том, что не знаю – чем кончится. Очень хочется знать, очень хочется посмотреть.

**– Но может быть, не все совсем плохо?**

– Да. Больше всего меня, конечно, радуют изменения в людях. Они уже позволяют себе говорить то, что думают. И если многие еще верят в коммунизм, то большинство все-таки понимает, что это химера, самообман, удобная идеология для бесконтрольного всевластия.

## Про учителей и учеников

*В.С. Зарубин*

Первая встреча с Всеволодом Ивановичем произошла в июле 1951 года, когда он взял на себя решение судьбы трех абитуриентов, с восьмого класса мечтавших обязательно вместе поступить в МВТУ имени Н.Э. Баумана на открывшийся здесь факультет РТ. В то время надо было сдавать шесть вступительных экзаменов, а один из нас немного не дотянул до проходного балла. Будучи тогда деканом факультета, Всеволод Иванович мгновенно понял драматизм ситуации и открыл дверь в Училище будущему космонавту и ректору.

В конце августа этого года на организационном собрании нашего первого курса в 515-й аудитории Всеволод Иванович сидел рядом с Юрием Александровичем Победоносцевым, передававшим ему заведование кафедрой, и разглядывал нас, как волк стадо овец. От выступавших на собрании мы получили массу важнейших советов и предостережений, и лишь Всеволод Иванович уклонился от тривиальных напутствий, исходя, видимо, из принципа: меньше слов, больше дела.

Уже через год его педагогические принципы и приемы мы прочувствовали на себе, слушая у него и сдавая ему два семестра подряд курс сопротивления материалов.

В демонстрационный зал кафедры первый раз удалось попасть нелегально на втором курсе еще до оформления допуска. Геннадий Борисович Синярев, под руководством которого мы обсчитывали его глобальные термодинамические идеи, преодолел сопротивление главного стража демзала Анатолия Ивановича Пискунова и провел небольшую экскурсию для трех второкурсников. Наибольшее впечатление осталось от немецкой баллистической ракеты А4 (ФАУ-2), которая тогда еще лежала в демзале. Запомнились шестикрылый «Рейнтохтер», «Шметтерлинг», прозрачная модель «Вассерфалля» и разнокалиберные отечественные ракетные снаряды на твердом топливе, среди которых впервые удалось потрогать руками снаряд М-13 от легендарной «Катюши».

На следующий год Геннадий Борисович читал нам курс «Введение в ракетную технику», а Александр Алексеевич Бойков, прекрасный знаток материальной части, вел занятия в демзале. Александр Алексеевич был первым, кто пытался привить нам понимание логики и красоты ракетных конструкций.

На четвертом курсе за нас взялся Николай Федорович Краснов, который требовал, чтобы эмпирические формулы для расчета аэродинамических коэффициентов мы знали наизусть. Очень светлое впечатление осталось от просто и понятно прочитанного Владимиром Филипповичем Разумеевым курса проектирования баллистических ракет. На пятом курсе удалось послушать лекции будущих академиков Владимира Павловича Бармина и Владимира Николаевича Челомея.

В 1955 году отмечали 125 лет МВТУ. Осталось в памяти выступление на научной конференции Сергея Павловича Королева с докладом об использовании ракет для исследования высотных слоев атмосферы и поведения в полете животных.

Летом 1957 года, начав работать инженером в демзале, я получил от Всеволода Ивановича первое производственное задание: привезти из Днепропетровска с Южного машиностроительного завода баллистическую ракету Р-2 (8Ж38). Эта ракета должна была заменить в экспозиции демзала немецкую ФАУ-2, которую перед этим без ведома Всеволода Ивановича и к его большому огорчению отправили в металлолом. Вместе с воору-

женным пистолетом Пискуновым мы получили на заводе ракеты, закрепленную на ложементях в четырехосном пульмановском вагоне с открывающейся крышей и так называемым «намордником», удлиняющим вагон до длины ракеты без головной части. Этот вагон через буферную платформу, над которой нависал «намордник», был состыкован с двухосным товарным вагоном для сопровождающих. За две недели пути до Москвы наш восьмиосный ракетный поезд попадал при реформированиях в самые различные железнодорожные составы, но все относились к нам с почтением, так как из-за «намордника» ни для кого не было секретом, что мы везем.

Ракета была доставлена на территорию ОКБ-1 в Подлипках, и оттуда ее предстояло перевести на грунтовом лафете в МВТУ. Лафет нам одолжили в Артакадемии имени Ф.Э. Дзержинского. Из-за чрезмерного радиуса поворота лафета при выезде на Солянку лихой водитель Михаил (Мухарбек) Комбулатович Есиев, командовавший в то время демзалом, снес один из кирпичных столбов вместе с установленной на нем гипсовой вазой, а ночью, заезжая уже с ракетой на территорию МВТУ со стороны Язуы, повалил забор длиной в сотню метров, отгораживавший набережную от достраиваемого южного крыла главного здания.

С большим трудом удалось втянуть лафет с ракетой во двор и поставить его перед воротами демзала. Чтобы затащить ракету внутрь пришлось предварительно под брезентовым чехлом растыковать ее на три части. На нескольких последующих лет эта ракета стала основным экспонатом демзала. На ее узлах и агрегатах были выполнены десятки работ студентов, проходивших кандидатский стаж перед приемом в члены Студенческого конструкторского бюро.

Не очень часто, но довольно настойчиво Всеволод Иванович интересовался продвижением в научной работе. Чтобы конкретизировать обсуждение однажды удалось отдать ему на просмотр тетрадку с набросками решения ряда задач. Тетрадку он вернул довольно быстро и с поправками не только по существу задач, но и по стилю изложения. Удивили его обостренное чувство русской фразы, «откапывание» казалось бы на ровном месте смысловой неоднозначности, борьба с жаргонными словами. После

краткого обсуждения велел готовить статью, но готовую статью смотреть не стал, а позвонил Николаю Адриановичу Талицких, в то время редактору сразу нескольких академических журналов, сказав, что пришлет со статьей одного «пишущего мальчика». Тетрадки оказались удобной и оперативной формой нашего научного общения до завершения работы над докторской диссертацией.

В 1958 году исполнилось десять лет факультету «РТ», который стали называть Машиностроительным (МС). На юбилей приехал Королев и подарил факультету модель первого искусственного спутника Земли. В следующем году произошло объединение нашего факультета с Механическим (М). Объединенный факультет остался Машиностроительным, но его аббревиатурой стала литера М. Одновременно к кафедре МС-2, руководимой Всеволодом Ивановичем, была присоединена кафедра МС-3, на которой работал тогда весь «треугольник» факультета МС: декан, секретарь партбюро и председатель профбюро. В процессе присоединения «треугольник» целиком покинул стены МВТУ и из преподавателей кафедры МС-3 продолжил работу лишь Венедикт Васильевич Карелин (на преподавательскую работу в дальнейшем перешел тогдашний заведующий лабораторией кафедры МС-3 Игорь Петрович Медов). В итоге проведенной реорганизации кафедре Всеволода Ивановича на объединенном факультете присвоили индекс М-1.

В 1960 году в Оборонгизе вышло второе издание книги Всеволода Ивановича и Геннадия Борисовича «Введение в ракетную технику». Одноименный курс стал общефакультетским, и его начали осваивать преподаватели других кафедр. Резко возросла нагрузка на демзал. В этот период на кафедру перешел Борис Константинович Ковалев, увлекшийся ракетно-космической техникой и до сих пор увлекающий ею всех окружающих.

На кафедре заметную долю стала составлять молодежь, недавно окончившая МВТУ и учившаяся у преподавателей старшего поколения. Однако развитие ракетно-космической техники шло столь стремительно, что и маститым учителям приходилось непрерывно обновлять свои курсы. Несомненно, Всеволод Иванович внимательно следил за основными проблемами и разра-

ботками в нашей отрасли и периодически приглашал на кафедру ведущих специалистов промышленности с циклами лекций. Молодые преподаватели старались не пропускать такие лекции.

Кроме того, сложилось негласное правило посещения лекций по курсу преподавателями, ведущими по нему упражнения или курсовое проектирование. Сильное впечатление оставляли лекции Константина Сергеевича Колесникова по динамике ракет и теории автоматического регулирования: изложение было настолько четким и глубоко продуманным, что вся информация за каждый час лекции в строгом порядке располагалась на доске, все было на виду и поэтому в любой момент нетрудно было восстановить логические связи между отдельными фрагментами излагаемого материала. Видимо, такой стиль чтения лекций настолько покорила Анатолия Ивановича Ганичева, что он стал не только его прилежным последователем, но и примкнул к научному направлению, заложенному на кафедре Константином Сергеевичем.

В начале шестидесятых годов высококвалифицированное и продуктивно работавшее КБ, возглавлявшееся В.М. Мясичевым, перешло под эгиду В.Н. Челомея. Перед этим КБ была поставлена задача в короткий срок создать баллистическую ракету шахтного базирования с ЖРД на высококипящих компонентах, а кафедре было поручено провести соответствующую переподготовку опытных авиаконструкторов для выполнения этой работы.

Проведение переподготовки явилось хорошей школой для преподавателей кафедры. Но главным приобретением для нас в этот период был переход на кафедру Льва Ивановича Балабуха, руководившего прочностным подразделением у Мясичева и оказавшегося ненужным Челомею. Приход Льва Ивановича ознаменовал начало новой эпохи на кафедре. Была открыта специализация по прочности летательных аппаратов, написано и издано в издательстве «Высшая школа» коллективное кафедральное учебное пособие «Основы строительной механики ракет» объемом более 30 печатных листов, получившее премию на конкурсе лучших работ МВТУ. Львом Ивановичем были прочитаны курсы повышенного уровня по теории пластин и оболочек и по математическим методам в механике деформируемого твердого тела

(не исключено, что на кафедре и сейчас можно обнаружить конспекты этих лекций на «синьках»).

Всеволоду Ивановичу и прежде удавалось поддерживать на кафедре творческую обстановку, находить и привлекать к работе способных людей. В добавление к этому Лев Иванович создал вокруг себя особую атмосферу, стимулирующую научное (и вообще – интеллектуальное) совершенствование всех окружающих. Практически все преподаватели и аспиранты кафедры в той или иной степени испытали на себе воздействие этой атмосферы. Одним из них, несомненно, был Владимир Иванович Гафинов, окончивший кафедру в 1962 году и под влиянием Льва Ивановича ставший высококвалифицированным и разносторонним специалистом университетского уровня по механике деформируемого твердого тела.

Обсуждение на любую тему (иногда весьма далекую от науки) Лев Иванович тщательно протоколировал, подписывал и ставил дату. Работа под руководством Льва Ивановича над книгой «Основы строительной механики ракет» была хорошей школой для еще молодых тогда преподавателей: Николая Анатольевича Алфутова, Валерия Ивановича Усюкина, Вениамина Федоровича Чижова и автора этих строк. Успех дела во многом определила беспощадная, доходящая местами до сарказма, но справедливая и конструктивная критика рукописи Всеволодом Ивановичем, который в конце концов написал для книги проникновенную вступительную статью.

В семидесятых годах плеяда профессоров старшего поколения пополнилась Семеном Александровичем Алексеевым, перешедшим на кафедру из Академии имени Н.Е. Жуковского. Глубоко знавший и понимавший механику, он был энциклопедически образованным человеком, и общение с ним доставляло большое удовольствие. Своей интеллигентностью и доброжелательностью Семен Александрович притягивал к себе самых разных людей. Одним из его постоянных собеседников был «старейшина» лаборатории теплопрочности Эрлен Иванович Чупин, с которым ему интересно было обсуждать необъятный круг проблем.

Жизнь кафедры постепенно обростала и неформальными традициями. Весной Всеволод Иванович вывозил преподавателей в любимое им место на северо-восточном берегу Истринского водохранилища и собственноручно готовил шашлык. Стали отмечать юбилеи образования кафедры: сначала ограничивались круглыми, а затем перешли на ежегодные. При этом считалось плохим тоном провозглашать здравицы в адрес заведующего кафедрой. Проводили футбольные матчи между командой механиков и сборной командой инженеров и преподавателей, вратарями которой были Владимир Филиппович Разумеев или Анатолий Александрович Добряков.

За время работы на кафедре каждый из нас многому научился у своих старших коллег и старался в меру сил и способностей передавать накопленные знания и умения следующим поколениям. Такой стиль жизни и работы был заложен Всеволодом Ивановичем, хотя явно никогда и не декларировался им, и за многие годы его заведования стал на кафедре одной из ее традиций. Думаю, что следование этому стилю станет залогом того, что и в 2048 году пройдет очередной прием студентов на кафедру, и будет кому рассказать им об истории кафедры и о ее традициях.

## Как это было

*А.А. Добряков*

Посвящается В.И. Феодосьеву

... Он так прожил, что в памяти остался.  
И в скорбный час ухода своего  
Не от него народ освобождался,  
А он освобождался от него.

В 1957 году я был оставлен на кафедре для работы инженером. Этому способствовал В.С. Зарубин, с которым мы учились на одном курсе, и чье мнение Всеволод Иванович очень ценил. По прошествии нескольких месяцев Всеволод Иванович предложил мне подумать над тем, каким образом оживить работу де-

монстрационного зала, с целью проведения там более широкого круга учебных занятий. Кроме того, он сказал, чтобы я готовился стать заведующим лабораторией. На замечание, что это не совсем удобно, так как заведующим работает М.К. Есиев, с которым у меня к тому времени сложились доверительные отношения, он ответил, что вообще-то это не мое дело, и он сам знает, как поступать в таких случаях.

Следует, видимо, отметить, что Мухарбек (Михаил по-русски) Комбулатович Есиев был не только легендарной, но и весьма своеобразной личностью. Легендарной потому, что в прошлом это был боксер-тяжеловес, участвовавший в соревнованиях с самим Н.Ф. Королевым. Своеобразной потому, что будучи «лицом кавказской национальности», он, действительно, своеобразно, с нашей точки зрения, руководил подчиненными ему учебными мастерами. Как он сам утверждал, руководство осуществлялось им в основном по телефону. А если кто-либо чего-нибудь «не сразу понимал», то тот рисковал познакомиться с более вескими аргументами, короче – с кулаками, которые у М.К. были ... ну о-очень большие.

По-видимому, у М.К. была и своеобразная шкала социальных ценностей, например, по поводу моего высказывания об уникальных способностях В.И. Феодосьева как ученого, он ответил: «Ну, что ты его все слушаешь? Я ж с ним учился в одной группе. И отличался он от всех лишь тем, что умел висеть на турнике на пятках. А так больше ничем. Центровка у него задняя – понял?». Поистине, не важна сама вещь, а важна точка зрения, с которой на нее смотришь. Тем не менее, я стал присматриваться к особенностям походки Всеволода Ивановича. И, что самое удивительное, много лет спустя, занимаясь вопросами психологии технического творчества, я узнал то, что Михаил Комбулатович обозначил как «задняя центровка», действительно, является внешним отличительным признаком многих талантливых людей.

Вообще, воспоминание о М.К. Есиеве это особая тема. Уже после защиты им кандидатской диссертации честная душа Михаила Комбулатовича опять не выдержала, и он все-таки ударил одного гражданина, который пытался без очереди сесть в такси. На его беду тот оказался полковником КГБ. Михаил Комбулато-

вич получил срок. На мой вопрос, как его встретили сокамерники, он ответил: «Толя, ты не представляешь с каким удовольствием я их бил, а еще было приятно, что мне никто не мешал». За эту детскую непосредственность, которую М.К. каким-то образом сумел сохранить до преклонного возраста, его любили практически все.

В те времена на кафедре работало много истинно легендарных личностей. Например, А.А. Бойков, летавший еще на «Илье Муромце», В.Н. Челомей и В.П. Бармин, ставшие впоследствии всемирно известными конструкторами. Всеволод Иванович не боялся привлекать к сотрудничеству ярких специалистов. Они, как мне вспоминается, с удовольствием с ним работали, создавая на кафедре атмосферу радостного общения и какого-то необузданного творчества. Никаких ограничений не было. Каждый мог выразаться в любом из приглянувшихся ему направлений. Важным был лишь сам факт этого выражения.

Мне хотелось как можно лучше выполнить задание В.И. Феодосьева. С этой целью я предложил посетить другие вузы страны, чтобы посмотреть, как там обстоят дела с подготовкой студентов. Я был в Харьковском политехе, в Казанском авиационном, в Ленинградском военмехе и других родственных вузах. В результате появилось предложение создать на базе демонстрационного зала СКБ кафедры, которое в дальнейшем приобрело факультетский статус. Точнее предлагалось создание инженерного КБ с широким использованием студенческого труда.

Концептуальная идея такой организации опиралась на пять реальных возможностей, выгодно отличающих СКБ от обычных производственных предприятий. Во-первых, оставлять для работы в СКБ инженерами самых «быстрых разумом Ньютонов». Во-вторых, получать непосредственно в МВТУ любые консультации на самом высоком научно-техническом уровне. В-третьих, считать работы, выполняемые студентами в СКБ, реальными учебными заданиями. В-четвертых, это возможность дифференцированной оплаты работы студентов в СКБ за счет фондов НИ-Ра. И, в-пятых, получать реальные заказы от промышленных предприятий.

Все мы, инженеры и студенты, взялись за работу с большим энтузиазмом. В короткие сроки переделали сам демонстрационный зал, превратив его в действующую лабораторию. Получили заказ от ЦКБЭМ на изготовление студенческого спутника, а также двухступенчатой твердотопливной ракеты. В.И. Феодосьев пригласил к нам С.П. Королева, которому мы демонстрировали ракетный ускоритель, работающий на воде. Пускали его прямо в центральном проходе. Изменив траекторию, ускоритель, пробив ограждение из столешниц письменных столов, повредил ногу (правда, не очень сильно) одному из членов СКБ, который устроил себе несанкционированный пункт наблюдения. Его постарались потихоньку отправить в больницу. С.П. Королев, узнав об этом, заметил: «Это – «визит-эффект», на первых пусках так и должно быть».

Как мне показалось, по отношению к нам С.П. Королев был расположен весьма благодушно. Сказал, что хорошо себя чувствует в студенческой среде. Это, однако, не помешало ему устроить небольшой экзамен. Меня, например, он спросил о ступенчатой форме газовых рулей и почему стабилизирующая юбка имеет не только поперечное, но и продольное подкрепление. О причинах появления продольного подкрепления на «юбке» сказал, что это влияние так называемых качественных факторов.

Потом была беседа о перспективах нашей деятельности и ответы на вопросы. По поводу взаимоотношений с В.И. Феодосьевым Сергей Павлович недовольно заметил: «Я ему предлагаю идти в штат, но он не хочет, а что возьмешь с безответственного консультанта». На что Всеволод Иванович уже после ухода С.П. Королева тоже несколько раздраженно сказал: «Ну что вы все смотрите на него, разинув рот. Вы бы посмотрели на него на испытаниях. Здесь, у нас, он совсем другой человек». Надо отдать должное феноменальной памяти С.П. Королева на лица. Много времени спустя уже в Подлипках он остановил меня на лестнице и поинтересовался, как идут дела в СКБ. Пригласил зайти. И мы были у него с В.И. Феодосьевым. А вот то, что еще в то время на его рабочем столе лежала толстенная книга под названием «Марс», поразило меня очень сильно.

Были у нас в гостях и другие великие. В.П. Бармин подарил нам грузовой автомобиль ЗИЛ-130, В.Н. Челомей пообещал свое хорошее расположение в будущем, М.К. Тихонравов предложил интересную тематику для совместных работ.

Производственная подготовка студентов через СКБ постепенно приобретала известность. Мы были первые в стране. К нам приезжали представители других вузов за опытом. В.И. Феодосьев получил благодарность и ценный подарок от министра высшего образования. По существу, это была новая форма, так называемого «Русского метода» обучения технических специалистов. На мне лежали в основном организационные функции. А вот Владимир Степанович Зарубин был главным конструктором. До сих пор помню его оригинальную систему разделения ступеней посредством четырех срезывающихся под действием пускового импульса шпилек. Многие, кто прошел производственную подготовку в СКБ, в последующем стали ведущими специалистами. Например, В.В. Сулеменков (рано ушедший из жизни) был заместителем генерального директора АНТК им. А.Н. Туполева. Все, принимаемые на работу на кафедру, были членами СКБ: В.П. Печников, В.И. Воротников, А.Н. Семененко, Б.Г. Кулешов, М.И. Ткаченко, С.Н. Крапивин и многие другие. Не могу забыть безвременного ушедшего от нас Ю.А. Солодянникова, природного умельца, для которого не было проблем ни в практической электронике, ни в механике. Ему поручались самые сложные задания.

В производственной жизни СКБ, как и в любой другой, очевидно была своя весна, свое лето и, к сожалению, своя осень. Мы стали испытывать трудности с размещением заказов на изготовление крупногабаритных деталей. Не было необходимых испытательных стендов и многого другого. Здесь мы были не одиноки. Организованное по нашему образцу и подобию СКБ Московского энергетического института хотя и получило самостоятельность, но систему спутниковой связи создавало буквально на лабораторных столах. В это время вернулись из Китая Г.Б. Синярев и В.Ф. Разумеев. По распоряжению Всеволода Ивановича часть инженеров СКБ была передана им. Защитив кандидатскую диссертацию, В.С. Зарубин стал работать над докторской. Пора было

думать о своем будущем. Прошло уже восемь лет с момента организации СКБ. Руководство СКБ было передано В.И. Воротникову, и оно просуществовало еще три года.

Хитроумные розыгрыши и шутки В.И. Феодосьева общеизвестны. Тем не менее, мне вспоминается один не совсем смешной случай, где Всеволод Иванович проявил себя в совершенно не свойственной ему саркастической манере. У этого случая была своя предыстория. В то время я был партгором кафедры. И вот мы, члены партгруппы, не долго думая, решили заслушать самого В.И. Феодосьева «О практике работы с педагогическим коллективом и молодыми инженерами». Дело в том, что тогда сотрудники кафедры могли работать по совместительству в стольких организациях, на сколько им хватало физических сил. Различие социальных интересов сказывалось на единстве коллектива. Постоянно работать в СКБ уже никто не хотел. Конкретно Всеволода Ивановича упрекали в том, что процесс его творчества скрыт от коллектива.

Сейчас это кажется смешным. Но тогда мы были молодые, горячие и все чего-то от него требовали. Как это ни странно, но в этом деле нас поддержал К.С. Колесников, бывший в то время членом партийного комитета МВТУ. Зная запальчивый характер Всеволода Ивановича и опасаясь, что слишком серьезная постановка этого вопроса чревата негативными последствиями, я попытался ее несколько смягчить и представить в иносказательной форме. С этой целью по мотивам Божественных историй Ф. Кривина был составлен некий компиляционный текст «О вавилонском столпотворении на кафедре». Привожу его с некоторыми сокращениями по памяти:

...Один из простых людей сказал: «Давайте сотворим столп во славу Божию!».

Каждый приносил камень и складывал в общую кучу. И увидел бог, что это хорошо.

«Мне нравится» – сказал он своим приближенным-архангелам.

«Я сам в молодости шесть дней работал на строительстве, так что я могу понять рабочего человека».

Люди взялись дружно, и вскоре столп приблизился к небу.

«А на небе-то пусто, никого нет! И бога нет! А дураки старались!».

Бог обиделся: «Вы слышите?» – сказал он приближенным-архангелам.

«Они говорят, что меня нет. Разве это правда? Скажите, Вы меня давно знаете».

Приближенные-архангелы жили на небе, пили нектар и амброзию, поэтому они верили в бога. Вернее, они верили в бога, и поэтому пили нектар и амброзию.

«Вездесущий!» – сказали архангелы.

«Ну, видите? А они что твердят в один голос? Нет, видно, придется смешать им языки, чтобы у них не было такого единогласия».

Бог так и сделал, и простые люди сразу перестали понимать друг друга.

Каждый вытащил из кучи свой камень и спрятал его к себе за пазуху.

И увидел бог, что это хорошо.

«Ну, теперь у них пойдет дело» – сказал он. «Что у нас дальше на повестке дня? Кажется, Содом и Гоморра?».

Прочитав текст, Всеволод Иванович, хмыкнул и стал смотреть в окно. Так прошло минут пять. Я тоже стал смотреть в окно. В целом мы молчали, наверное, уже минут десять, когда В.И. вдруг улыбнулся и сказал: «Извини, что я тебя перебиваю, но мне пора на лекцию». Встал и ушел. Потом я долго соображал, что же это все-таки было? Проявление какой-то новой для меня формы юмора или демонстрации столь неожиданных способностей общения на невербальном уровне.

После такой «беседы» планировать какие-либо обсуждения деятельности В.И. уже не хотелось. Тем не менее, через некоторое время Всеволод Иванович как бы вскользь заметил: «Ты во многом прав, множество совмещений надо ограничить». Таким образом, я навлек на себя неудовольствие некоторых ущемленных членов кафедры. Они стали звать меня «комиссаром» (с подтекстом, как не очень понимающего и напичканного лозунгами человека). Но самое удивительное было в том, что своим распоряжением В.И. Феодосьев предвосхитил Постановление ЦК и

Совмина об ограничениях в совместительстве, которое вышло спустя два месяца.

За прошедшие 40 лет моего пребывания на кафедре, естественно, было всякое, но иной судьбы я бы себе не пожелал.

*Как и в прежние века*

*Течет Яуза-река,*

*Старше стал и вуз на ней,*

*На М-1, вот, юбилей.*

### Страничка биографии

*Г.Н. Анцупова*

*«Бауманец», 1986 г., 9 мая, № 32 (2970)*

В 1958 году готовилось переиздание книги «Введение в ракетную технику».

Всеволод Иванович рассказывает, что С.П. Королев «заинтересовался этой работой и предложил написать на нее рецензию. Я с удовольствием отдал ему расклейку с новым текстом, полагая, что самому ему читать будет недосуг, и он раздаст рукопись по главам различным специалистам. Однако Сергей Павлович проявил личную заинтересованность, а может быть и некоторую ревность и продержал работу у себя довольно долго. В апреле (а рукопись была дана в январе) я его спросил о рукописи, но сделал это не ко времени. Он на меня накричал».

Можно понять и нетерпение Всеволода Ивановича, желающего поскорее получить отзыв (какой он будет?) от самого Сергея Павловича и эту несдержанность (результат колоссальной нагрузки – в начале мая будет запущен третий искусственный спутник Земли). В июне Спутник-3 совершил триумфальный полет – это была первая в мире научная лаборатория в космосе, весившая не 83,6 кг, как первый спутник, запущенный всего семью месяцами раньше, а 1327 кг – с двенадцатью научными приборами, положившими начало космической физике – большая победа советской космонавтики.

«...В июне,— продолжает Всеволод Иванович,— мы с ним случайно встретились в коридоре.

— Почему не заходишь?

— Не хочу нарываться на грубости.

— Ну, Всеволод, не надо... Мало ли как бывает...

И мы оба рассмеялись».

Через несколько дней, 30 июня, появилось это письмо.

«Всеволод Иванович!

1. Возвращаю Вам рукопись и фото.

2. Отзыв написан и отдан в печать... Я смогу его подписать только 1.VII утром...

3. Вся операция, по-видимому, может быть окончена 1.VII к вечеру.

4. Рекомендую достать фото геофизических изделий и Спутника-3...

Еще раз извините за такую задержку.

С. Королев».

## Введение в ракетную технику

*С.В. Резник*

У старшего поколения ракетчиков сочетание Феодосьев и Синярев наверняка ассоциируется с известной «черной» книгой «Введение в ракетную технику», выходявшей в Оборонгизе в 1956, 1960 и 1961 годах, переизданной за рубежом. Некоторые бауманцы знали авторов лично, они слушали их лекции и сдавали экзамены по курсу с тем же названием. Книга «Введение в ракетную технику» – книга этапная, а сам «дуэт» знаменит, интересен, сложен и противоречив. Книга для нас важна как конкретный пример творческого союза, взаимной совместимости и еще как отправная точка в целой веренице событий, составляющих историю кафедры М-1. Цель нашей статьи – рассмотреть некоторые характерные качества, методы и приемы работы Всеволода Ивановича Феодосьева (В.И.) и Геннадия Борисовича Синярева

(Г.Б.). В попытке отразить богатство и особенности их образов трудно избежать субъективизма и упрощений.

Анализ анкетных данных мог бы дать следующие результаты. Возрастная разница – незначительная, Г.Б. родился в г. Кролевец Черниговской области 13.09.1915 г., а В.И. в г. Калуге 05.05.1916 г. Происхождение – из семей служащих со скромным достатком (отцы были преподавателями). Оба окончили МВТУ накануне Великой Отечественной войны. В жизни каждого из них главные события связаны с Бауманским училищем. Здесь, хотя и в разное время, к ним пришло признание и живет о них память. Их считали доброжелательными и веселыми. Оба любили путешествия и приключения. Оба ушли из жизни в 1991 году.

Вместе с тем их судьбы и манера общения сильно разнятся. В.И. окончил МВТУ по специальности «Гироскопические приборы», а Г.Б. по специальности «Двигатели внутреннего сгорания». После окончания училища В.И. продолжал в нем работать, через год защитил кандидатскую диссертацию, еще через три года докторскую, в 32 года стал профессором, занимал должности декана и заведующего кафедрой, имел самые высокие награды СССР. Г.Б. после получения диплома инженера работал в авиационной промышленности, докторскую диссертацию защитил на двадцать с лишним лет позднее В.И., а самая высокая его награда – Почетная грамота Президиума Верховного Совета РСФСР. Один (В.И.) – был членом сильных научных фракций и союзов, с 1952 года являлся членом партии и одновременно высказывал вслух вольные мысли («этот чудак с бровями», «власть строга – народ хитер» и т.д.), любил импровизации и розыгрыши, был прекрасным рассказчиком и мастером печатного слова, тонким психологом. Другой (Г.Б.) был по-детски наивен в своих попытках найти понимание у системы, был вынужден оправдываться, что состоит только в обществе «Знание». Стиль письма и речи Г.Б., всегда весьма емкий на факты и цифры, был довольно сухой и крайне редко украшался фразами типа «В изящной статье В.С. Зарубина...», которые выдавали особую признательность автора.

Они и внешне были совершенно разные. В.И. – худощав и размашист в походке, Г.Б. – настоящий «колобок». В.И. легко переходил на «ты», Г.Б. почти всех и всегда именовал по имени-отчеству и переходил на «ты» лишь с очень близкими людьми. Правда, в обращение «милый мой» оба обычно вкладывали намек на неприятности, ожидающие их собеседника. В.И. не любил фотографироваться, Г.Б., будучи фотолюбителем, никогда не сопротивлялся, с удовольствием фотографировал других и бережно хранил фотографии в альбомах.

Кажется странным и кое-кому и сегодня не дает покоя их союз. Как ни банально, но союз – не арифметическая сумма равных величин, и наш случай тому подтверждение. В нашем случае беспспорный лидер, мастер оценить уровень и масштабы явления – В.И. Не знаю, что испытывал В.И., когда, наблюдая развитие техники ракетного полета, стал понимать сколь велика и сложна проблема подготовки инженеров-ракетчиков и как реальна перспектива быть первыми в этом деле. Думаю, что одновременно с осознанием масштабов проблемы укреплялось и понимание необходимости формирования команды квалифицированных и творческих единомышленников. Блестящие способности и систематический труд обеспечили движение В.И. по ступенькам профессиональной лестницы, давали ему широкие права для привлечения на свою сторону помощников, достойных его выбора. Долгие годы, занимая положение руководителя, В.И. придерживался одного принципа решения разнообразных задач: не следует браться за все самому, следует найти и увлечь человека, понимающего суть задачи, открыть ему простор для творчества, не мешать по мелочам, помогать быстро и конкретно, самому же заниматься тем, что более интересно. На современном языке, это называется принципом доверия к партнеру по проекту.

Если опустить ряд важных, но все же второстепенных деталей, можно сказать, что Г.Б. как раз и оказался одним из таких увлекающихся людей. К моменту перехода на кафедру М-1 Г.Б. был уже зрелым ученым и опытным преподавателем в области ракетных двигателей, что позволило ему сформировать и более 20 лет возглавлять тепловое направление в учебном процессе и научной работе кафедры. В 1955 году у него вместе с

М.В. Добровольским в издательстве «Оборонгиз» вышла книга «Жидкостные ракетные двигатели», которая пользовалась большим успехом, да и сейчас не потеряла ценности как прекрасное учебное пособие по проектированию. В силу описанных выше качеств, без патронажа В.И. судьба Г.Б. была бы иной и, вероятно, более трудной. Однако и без Г.Б. кафедра М-1 лишилась бы тех уникальных качеств и достижений, которыми может справедливо гордиться. Чего только стоит подготовка им 4 докторов и 25 кандидатов технических наук!

Оказавшись в новом для себя коллективе, Г.Б. постарался наладить сотрудничество с коллегами по кафедре и расширить свои внешние связи. Конкретными проявлениями таких шагов явились НИР, проводившиеся в интересах ЦНИИмаш, МИТ, НПО «Искра», ЦНИИСМ, сопровождавшиеся теплопрочностными испытаниями моделей и натуральных конструкций, научные семинары и конференции, которые организовывались при его активном участии. Еще одно свидетельство – ряд диссертационных работ в области новых термических технологий (Ю.П. Плотников, А.Ф. Пузряков, Ю.В. Смирнов и др.), выполненных при идейной поддержке Г.Б. Научные интересы Г.Б., хотя казались очень широкими (термодинамические расчеты, моделирование явлений в плазме электрического разряда, течений горячего газа и процессов радиационного теплообмена, конструкции твердотопливных ракет), с некоторого времени сосредоточились на разработке методологии стендовых тепловых испытаний или, как их называл Г.Б., натурно-модельных. Пристрастный наблюдатель мог бы заметить перекосы в развитии такой методологии – повышенное внимание исследованию мощных источников излучения для испытательных стендов или конвективному теплообмену в каналах, но нельзя было не заметить и серьезные достижения в теории и в строительстве уникальной экспериментальной базы, что повышало личный авторитет Г.Б., авторитет кафедры и училища в целом.

Находя понимание у В.И., что называется «в большом», коллектив Г.Б., как и другие, многие годы развивался почти автономно, несмотря на неоднократные попытки установления союзных отношений с соседями по кафедре. С одной стороны, В.И. не

препятствовал, но и не поощрял какой-либо интеграции деловых усилий, что можно было принять за равнодушие, если не знать его манеры руководства. С другой стороны, стиль работы Г.Б. был таков, что деловая совместимость с ним могла возникнуть и сохраняться лишь на почве очень конкретной работы, а значит и высокой ответственности. Во взаимоотношениях с заказчиками НИР и ОКР Г.Б. придерживался замечательного подхода. Он стремился проникнуть в существо задачи и сделать не только то, что просят заказчики, но и то, что им в действительности нужно по смыслу работы. Это требовало не только дополнительных усилий, но и смелости. Ветераны кафедры помнят, каким крутым становился В.И. в случае замечаний заказчика. До конца 1980-х годов научных тем хватало, и совсем не обязательно руководителю НИР было каждую неделю ездить на загородную базу, участвовать в испытаниях, доставать оборудование, организовывать строительные и монтажные работы, решать кадровые вопросы и согласовывать планы с коллегами. Все это были своего рода повышенные обязательства, не лишенные большого риска, которые Г.Б. принял добровольно и распространил на членов своего коллектива.

Поступки Г.Б., казалось, менее всего были связаны с карьерными и корыстными интересами. И можно утверждать совершенно определенно, что вся его изнурительная научно-организационная деятельность не имела достойного вознаграждения. Выдержать такой стиль и темпы работ не каждому под силу. Не здесь ли кроется причина того, что до конца жизни Г.Б. ощущал «прохладное отношение к горячей тематике» ряда коллег по кафедре, а в промышленности имел единомышленников? Мало кто знает, что итогом его интеграционных усилий является книга, написанная в соавторстве с генеральным конструктором НПО «Искра» Л.И. Лавровым, В.И. Гапаненко и П.А. Зиновьевым, вышедшая в Перми в 1992 году и доступная пока не всем специалистам. Сейчас, по прошествии лет, мы – ученики Г.Б., с благодарностью вспоминаем его школу конкретной деятельности.

В курсе «Введение», который Г.Б. не только читал, но и фактически опекал, явно просматривалась его научная специализация. Начиная с терминов «двигатель» и «двигатель», он перехо-

дил к понятиям «ракетный двигатель», «ракета», «рабочее тело», «топливо», «струйная мощность», «теплонпряженность рабочего процесса», «энергетический КПД». Затем обсуждались принципиальные схемы не только жидкостных, твердотопливных и гибридных ракетных двигателей, но и ядерных, и электрореактивных. То, что в те годы воспринималось студентами и некоторыми преподавателями, как чистая фантастика, на самом деле было уже на пути к реализации. Из сказанного видно, что на первых лекциях Г.Б. пользовался понятийным аппаратом, характерным для курса ракетных двигателей. Только после этого выводилось уравнение Циолковского, уравнение тяги ракетного двигателя и рассматривались вопросы динамики полета. Конструкции баллистических ракет пояснялись на примере гипотетических одноступенчатых жидкостной и твердотопливной ракет с отделяемой головной частью. Вопросы управления движением и устройство гироскопов, в частности, относились в самый конец курса. Обновляя курс, Г.Б. включил в него вопросы, связанные с регулированием кажущейся скорости, системой синхронного опорожнения баков, ввел анализ конструктивно-технологического совершенства ракет и даже в самых общих чертах рассматривал компоновочные схемы ракет с компактным размещением двигателей внутри баков.

Те, кто был знаком с манерой преподавания Г.Б., навсегда запомнили логарифмическую линейку легендарных размеров, появлявшуюся на экзамене. Линейка имела глубокий воспитательный смысл и олицетворяла стремление к конкретному числовому результату. Горе тому, кто не мог вычислить характеристическую скорость по уравнению Циолковского или не мог оценить тягу ракетного двигателя на заданной высоте. Предлагал Г.Б. студентам и занимательные задачи. При их решении требовалось не только знать основные разделы курса, но и проявлять смекалку, помнить порядок величин, уметь переводить параметры из одной системы единиц в другую. Жаль, что подавляющее число таких задач безвозвратно утрачено и лишь малая их часть вошла в сборник задач 1-й Международной студенческой олимпиады по ракетной и космической технике, которая проводилась в МГТУ в сентябре 1992 года. Со временем Г.Б. стал все

шире применять на лекциях плакаты и раздаточные материалы в виде рисунков, схем и таблиц, что позволяло ему экономить время. При этом он отводил время для дополнительных записей на выдаваемых материалах, справедливо полагая, что в противном случае они останутся «чужими» для слушателей. Он сетовал, что результаты внедрения новшеств были ниже ожидаемых, т.к. многие студенты не могли воспроизвести по памяти тот или иной рисунок.

Начиная с весны 1972 года, Г.Б. поручал мне, как и другим своим аспирантам, проведение лабораторных работ по курсу «Введение» в демонстрационных залах кафедры. С переносом центра тяжести моей кандидатской диссертации в плоскость эксперимента мне приходилось часто бывать на загородной базе, уезжать в пос. Орево на несколько дней. На этот период пришлось увлечение Г.Б. анализом конструктивно-технологического совершенства управляемых баллистических ракет. Для такого анализа Г.Б. предложил использовать новые по форме удельные параметры. Стоит ли говорить, что такая методика была настороженно встречена В.Ф. Разумеевым, Н.М. Крутовой, другими преподавателями и породила бурные дискуссии. Методика основывалась на статистических данных, для получения которых требовалось проводить измерения размеров натуральных конструкций. Аспирант как нельзя лучше подходил для указанных измерений, которые выполнялись в демонстрационном зале в перерывах между изготовлением и монтажом в другом корпусе нового испытательного стенда. В итоге под влиянием Г.Б. и при участии Н.И. Попкова родилось учебное пособие «Описание и анализ конструкции управляемых баллистических ракет», которое более 20 лет используется в лаборатории. Деликатная сторона анализа заключалась в том, что читателю предлагалось сравнение реальных ракет конструкции С.П. Королева, В.Н. Челомея и М.К. Янгеля, и без специальных комментариев выводы могли быть причиной больших осложнений.

В середине 1970-х годов разговоры о необходимости нового издания «Введения» приобрели конкретные очертания. В.И. решил писать книгу самостоятельно и под новым названием. Если и подбирать какое-нибудь название к работе В.И. над новой кни-

гой, то видимо наиболее точным будет слово «болезнь». «Болезнь» продолжалась несколько лет. К этому моменту я защитил кандидатскую диссертацию и, являясь преподавателем с почасовой нагрузкой, оказался в числе помощников В.И., фактически оставаясь сотрудником Г.Б. В круг моих обязанностей входила подготовка иллюстративных материалов для книги, несложные контакты с редакцией, позднее – чтение верстки. Несколько недель я провел в КБ В.Н. Челомея, с которым В.И. договорился о помощи в подборе иллюстративных материалов. Нужно сказать, что содержание всех рисунков В.И. представлял себе достаточно ясно, причем значительную их часть он аккуратно выполнил карандашом. Другая часть заимствовалась из предыдущего издания и зарубежных публикаций. Рисунки переносились на кальку тушью Г.Н. Новиковой и у окружающих вызывали восхищение.

Содержание новой книги только отдаленно напоминало о ее предшественницах. Сохранившееся компактное и четкое изложение основных понятий реактивного движения было дополнено целым рядом новых тем, таких, как «Проектно-баллистические параметры», «Весовой анализ и проектно-конструктивные параметры», «Аэродинамический нагрев и тепловая защита», «Гиростабилизированная платформа в системе наведения», «Роль и значение бортовых вычислительных машин», «Ракетный комплекс и полигон». Вместо описания всевозможных типов больших и малых ракет систематически излагались материалы об управляемых баллистических ракетах и ракетах-носителях. Автор, виртуозно владея стройным и рассудительным стилем изложения, убедительно объяснял почему так, а не иначе устроены и летают мощные ракеты. Большую помощь В.И. в подготовке материалов новой книги оказали М.С. Флорианский, Г.К. Качанов, Г.И. Демин и другие специалисты. Перечисленные нововведения, полагаю, не имели никакого отношения к идейным спорам с Г.Б., а объективно отражали огромный прогресс в ракетно-космической технике. Замысел новой книги держался на жестком единстве изложения разнородных текстовых блоков, что практически исключало коллективное творчество.

Настало время, когда В.И. объявил о чтении курса в новой редакции. На эти лекции с удовольствием ходили почти все пре-

подаватели кафедры и часть научных сотрудников. В следующем семестре новый стиль изложения был освоен преподавателями. Из главных особенностей запомнился принцип исторической последовательности при изложении путей совершенствования конструкций. В.И. тщательно передавал идеи научно-технической политики С.П. Королева с дозированной новизной решений, показывал логику главного конструктора. Удачным иллюстративным материалом для такого рода рассказов служил фильм «Угрошение огня», давший В.И. возможность истолковать некоторые, на первый взгляд, абсурдные поступки главного героя фильма. Покоряло спокойное изложение лекций. Загадочным образом в конце занятий оставалось время для вопросов или короткой поучительной истории. Слушатель не ощущал усталости, хотя записей было достаточно много. Вероятно, мне повезло больше других. Часть лекций В.И. доверил мне прочитать вместе с ним. Случалось, что я читал первую половину лекций, другую – он. Новый курс позволил перестроить занятия и в демонстрационном зале в пос. Орево, где мне несколько лет приходилось вести лабораторные занятия, контактируя с Б.Г. Кулешовым, Н.Н. Генераловым и Н.И. Попковым. Эти дни запомнились навсегда.

Мои коллеги могут много добавить к сказанному. Как бы то ни было, будем помнить, что именно союз В.И. и Г.Б. породил курс «Введения», который кафедра читала студентам факультета «М» и по нему проводила занятия со студентами факультетов «К», «П» и «Э», включая филиалы. Эстафету «Введения» приняли «Основы техники ракетного полета», а затем и «Конструкция специальных машин и устройств».

На библиотечных полках книги «Введение в ракетную технику» и «Основы техники ракетного полета», как когда-то их авторы, стоят вместе. «Основы техники ракетного полета» – богаче и лучше предшественниц. Так и должно быть. Непревзойденная в своем классе, эта книга служит живым примером азартной, захватывающей и местами драматической научной коллизии, где все мы сотрудники В.И., и Г.Б. в том числе, были участниками общего дела, результатами которого можем гордиться.

## Лев Иванович Балабух

*В.И. Усюкин*

В 1961 году весной я защищал кандидатскую диссертацию. На Ученом совете факультета состоялась также защита В.Ф. Чижова. Оппонентом у меня был А.С. Вольмир, у В.Ф. Чижова – Л.И. Балабух. Как и полагалось, в то время после защиты должен быть банкет. На банкет в ресторане гостиницы «Советская» собралось более 60 человек. Я впервые был на послезащитном банкете, и мне было очень интересно. Блистал В.И. Феодосьев. Своими шутками, каламбурами, неожиданными, искрометными остротами он показал свой высочайший уровень тамады и продемонстрировал, как нужно отмечать события в жизни кафедры.

Льва Ивановича многие из нас видели впервые. Он был строг, немногословен, но когда шутил, проявлялось его глубокое понимание юмора. По существу, здесь на банкете было решено, что Л.И. Балабух будет преподавать на кафедре. Еще на защите была отмечена особенность отзыва Льва Ивановича – его фундаментальность, критичность и вместе с тем доброжелательность и определенность выводов. Впоследствии мы были свидетелями того, как писал отзывы Л.И. Балабух. Он был очень популярным рецензентом редколлегий журналов «Механика твердого тела», «Прикладная математика и механика» и других, а также издательств «Наука», «Высшая школа», «Машиностроение». Они обращались к нему за помощью при подготовке рукописей к печати. Во многих отзывах имелся, как правило, раздел, отражающий личное впечатление рецензента о проблеме, остроумные замечания и немного яда по тексту работы.

Лев Иванович получил университетское образование. Он учился на мехмате МГУ в начале тридцатых годов. И сразу после окончания университета стал работать инженером-прочнистом в «Дирижабльстрое». Затем были годы интересной работы в ЦАГИ, ряде авиационных фирм и, наконец, деятельность на посту руководителя службы прочности в организации Мясищева в Филях. В конце пятидесятых–начале шестидесятых годов

Л.И. Балабух принимал участие во всех разработках организации, в частности, самолетов М-4, ЗМ, а также М-50 и других машин. В начале шестидесятых годов начались интенсивные работы в области создания ракет и боевых ракетных комплексов. Уже тогда специалисты использовали такие аббревиатуры, как УР-200, УР-500, УР-700. Впоследствии на основе «пятысотки» был создан известный «Протон».

Л.И. Балабух начал читать лекции студентам М-1 с осени 1961 года. Курс назывался «Прикладная теория упругости». Большое внимание в курсе уделялось вариационным принципам механики и методам решения задач. Здесь проявлялись особые интересы лектора. Лев Иванович был признанным аналитиком, отдавал предпочтение схемам решения, приводящим к результатам в виде формул и простых зависимостей. Прекрасное знание фундаментальных принципов позволяло ему во многих случаях обойтись при решении задач только ручкой и листом или листами бумаги. При совместных работах и обсуждении важных проблем, Лев Иванович в подтверждение своей точки зрения приносил оппоненту стопки листов, написанных характерным почерком и с четким выводом в конце. Эти листы часто становились основой научно-исследовательской работы или даже целого направления исследований.

Позже Лев Иванович читал такие курсы, как «Строительная механика», «Расчет конструкций на прочность». Значительным вкладом в формирование понимания проблем механики студентами и преподавателями стал факультативный курс «Аналитические методы решения задач прикладной теории упругости», который был прочитан в 1964–1966 годах. Его слушали многие преподаватели разных факультетов. Впоследствии он был издан малым тиражом силами слушателей и работников КБ, с которыми поддерживались деловые контакты. До сих пор это учебное пособие сохраняет свою актуальность и является прекрасным методическим материалом. К сожалению, Лев Иванович не издал его в виде книги в центральном издательстве.

Важно отметить, что Льву Ивановичу был свойственен своеобразный стиль изложения материала лекций. Казалось бы, не спеша и даже, может быть, медленно он обсуждал все стороны

проблемы. После лекции, посмотрев свои записи, студенты, как правило, удивлялись, как много ими записано в тетрадях. Очень четко, конкретно, без сопутствующих идей он излагал суть проблемы, как нам казалось, в «классическом стиле». Он очень уважительно относился к студентам. Не было случая, чтобы даже к первокурснику он обращался на «ты».

К ученикам Л.И. Балабуха можно отнести почти всех преподавателей кафедры. Каждому из нас он что-то советовал, выдвигал соображения, способствующие улучшению работы. Даже специалистам по термодинамике и теплообмену, и более всего Г.Б. Синяреву, он предложил использовать идеи теории потенциала.

К середине шестидесятых годов на кафедре сформировалась группа преподавателей, ведущих учебную и научную работу в области различных разделов механики. Лев Иванович выдвинул идею написания учебного пособия по строительной механике ракет. Был составлен авторский коллектив: Л.И. Балабух, К.С. Колесников, В.С. Зарубин, Н.А. Алфутов, В.И. Усюкин, В.Ф. Чижов. Строительная механика тогда нами понималась расширительно. Решили, кроме традиционных разделов строительной механики, включить в книгу основы расчета ракет на прочность, разделы, связанные с тепловыми расчетами, и основы динамики конструкций. Работа над книгой шла трудно. Нашим безжалостным критиком был В.И. Феодосьев. Мы все знали, что достичь уровня Всеволода Ивановича в написании книги невозможно, но старались сделать все, что могли.

В 1969 году книга «Основы строительной механики ракет» вышла из печати в издательстве «Высшая школа». Это было первое в стране такое учебное пособие. Оно явилось основой целого ряда курсов по механике и тепловому состоянию конструкций, читаемых в самых разных учебных заведениях у нас в стране и за рубежом. Позже на основе материалов этой книги был издан целый ряд учебных пособий, в частности: «Динамика ракет» К.С. Колесникова (1980); «Температурные поля в конструкции летательных аппаратов» В.С. Зарубина (1978), «Строительная механика конструкций космической техники» В.И. Усюкина (1988). В 1984 году в издательстве «Высшая школа» вышла книга

Л.И. Балабуха, Н.А. Алфутова, В.И. Усюкина «Строительная механика ракет» – учебник для машиностроительных специальностей вузов. Этот труд составлен соавторами Л.И. Балабуха уже после его кончины.

## Александр Алексеевич Бойков

*В.Н. Елисеев*

Наиболее яркие воспоминания первых студенческих лет связаны с нашими преподавателями. Многие из них поражали воображение своей эрудицией, жизненным опытом. Имя доцента Александра Алексеевича Бойкова, работавшего на кафедре в начале пятидесятых годов, овеяно настоящими легендами.

Летчик, участник первой мировой войны, опытный педагог, прекрасный рассказчик, оптимист с хорошо развитым чувством юмора. Эпизоды из его биографии современному молодому человеку трудно себе представить. Он, например, не один раз вместе со своим напарником летал в разведывательные полеты за линию фронта на четырехколесных бипланах. В воздушном бою один из летчиков мог для удобства вылезти на нижнее крыло и, держась за переплеты между плоскостями, вести стрельбу из пистолета по пролетающему рядом самолету противника или кидать в него гранаты. При необходимости на таком самолете можно было ездить по проселочной дороге как на автомобиле.

Работая по окончании войны инженером, Александр Алексеевич по заданию Правительства проектировал и создавал быстророходные санитарные катера для вывоза раненых. Особенность этого задания состояла в очень высоком доверии к нему, как специалисту. По договору ему выделялась крупная сумма денег и не предусматривалась отчетность по отдельным статьям расходов. Полностью отсутствовала мелочная опека со стороны Заказчика. Построив в результате двенадцать катеров, он блестяще справился с заданием и показал себя с самой лучшей стороны в качестве проектанта, расчетчика, технолога и организатора производства.

Его необыкновенная увлеченность и нацеленность на конечный результат всегда ярко проявлялись в общении со студентами. В пятидесятых годах он создал довольно большой коллектив из студентов младших курсов для проектирования метеорологической ракеты на жидком топливе. Все было организовано как в настоящем конструкторском бюро: бригады расчетчиков, разработчиков двигателя, корпуса ракеты. Ракету мы тогда не построили, но получили ценный опыт первой инженерной работы и узнали много полезного. Дальнейшее изучение специальных дисциплин проходило на фоне полученных знаний и с гораздо большим интересом.

Все, кому посчастливилось работать под руководством Александра Алексеевича Бойкова, горячо благодарны ему и до сих пор хранят о нем в душе светлую память.

## Владимир Филиппович Разумеев

*О.Ф. Шленский*

Когда наш преподаватель – Владимир Филиппович Разумеев появлялся в лекционной аудитории, вместе с ним в аудиторию входила волна оптимизма. Доброжелательная улыбка, плотная комплекция сангвиника и сибарита. Песочного цвета, спортивного покроя легкий костюм. Момент его появления у доски вызывал у нас уверенность, что это тот самый лектор, который именно нам нужен. Его стиль изложения материала, а он читал курс проектирования БРДД, можно назвать романтическим. В те времена нас – слушателей завораживала уже сама постановка вопроса: задана дальность и масса «полезного» груза. Надо спроектировать БРДД для доставки этого «полезного» груза в данную точку. Возникла таинственная, загадочная атмосфера неизвестного нам мира, почти фантастического. Тем более, что писали мы в прошнурованных тетрадах. Сейчас, видимо, это уже не так интересно, как было тогда в 1956 году, когда спутники еще не летали. Приятное отношение к лектору и предмету в памяти закрепляли в основном «отличные» и «хорошие» оценки на экзамене, на которые Владимир Филиппович не скупился.

Потом был проект, выполняемый по затертым до дыр методичкам (так называемым конспектам лекций С.П. Королева). Проект у меня принимал Г.Н. Бобровников – сын бывшего председателя Моссовета, который также работал на кафедре М-1.

Другие черты характера Владимира Филипповича я узнал в 60-е годы, когда работал по его научной теме. К тому времени он расплел, что, как позже мы узнали, не способствовало его здоровью. Но светлый спортивного покроя костюм и улыбка по-прежнему сверкали, располагая к общению. Как руководитель, он предоставлял полную свободу действия, не вмешиваясь, не опекая, но требуя отчет к сроку. Если по ходу дела возникали трудности, он моментально их снимал, а если не мог ответить на какой-либо вопрос, тут же находил знакомого специалиста в узкой области для ответа на вопрос. Таким образом, он устроил мне встречу со специалистом по теплофизическим свойствам пластмасс из ВИАМ – Е.Е. Вишневым, который без рекомендации и разговаривать со мной не стал бы. Встреча оказалась весьма полезной, и работа была продолжена позднее уже с его сыном – Г.Е. Вишневым, доцентом МАИ.

Однажды в 1960-е годы на кафедре М-1 был устроен конкурс любительских кинофильмов. Принесли проектор, переносной экран. Фильмов было много. Первым был показан фильм В.Ф. Разумеева на 9-миллиметровой пленке. Из него мы узнали, что он – отличный семьянин, так как фильм был посвящен некоторым семейным приключениям на природе и дома. Однако первое место досталось по праву В.И. Феодосьеву, снявшему кинофильм о походе на байдарках по северным рекам и сопровождавшему его синхронизированный с музыкой показ остроумными комментариями.

Видимо, В.Ф. Разумеев был в чем-то ко мне расположен, пригласив меня участвовать с ним в летнем автомобильном походе по Прибалтике, так как был заядлым автомобилистом. Беседа с выпускниками МВТУ, я понял, что самые теплые воспоминания о В.Ф. остались не только у меня одного.

## Начало освоения вычислительной техники

*Б.Г. Кулешов*

Начало освоения вычислительной техники приходится на 1960 год. В этот год В.И. Феодосьев дал ряду сотрудников на кафедре задания по расчету оболочек. Особенностью этих работ было требование составить формальную процедуру вычислений. Особого значения этому обстоятельству не придал никто, просто учли это пожелание. Но немного позднее пошли слухи, что, вероятно, появится возможность считать на вычислительных машинах. В то время вычислительные машины стояли только на крупных предприятиях, работающих на оборону.

Раньше всех на кафедре начал считать на машине БЭСМ-1 В.И. Феодосьев в ЦКБМф. Машина была одноадресной, поэтому достаточно простая программа представляла собой весьма пухлую пачку линованных листов с текстом программы. Поскольку днем машины были заняты обслуживанием потребностей предприятий, время сторонним организациям выделялось по ночам и в очень малом количестве. Довольно быстро (к 1962 году) машина БЭСМ-1 на всех предприятиях была заменена на машину М-20. Это была уже трехадресная машина, и тексты программ начали «худеть», увеличилось быстродействие.

Машины имели громадные размеры и под их размещение требовались большие залы. Систем определения неисправностей не было, поэтому обслуживающий персонал просто обнюхивал (буквально!) стойки, где предположительно произошла поломка. Случались поломки и сбои регулярно. В начальный период освоения машин используемое полезное время составляло примерно 20–30 %. Но и это считалось очень хорошим результатом.

Вот типичная картина процесса работы на машине М-20 в ЦКБЭМ (ныне РКК «Энергия»). Один из членов коллектива покупает на всех билеты «Москва–Подлипки дачные». За несколько минут до отправления электрички в четвертом вагоне от хвоста собираются все. По дороге либо легкий треп, либо выяснение кому сколько времени необходимо для счета. Приезжаем, пешком до проходной, приходим в машинный зал. С.С. Лавров – на-

чальник отдела баллистики, которому формально принадлежит машина, расписывает и учитывает время очень строго. Поэтому получаем машину всегда в назначенное время. Проверяем перфокарты, вводим задачу. И тут машина выходит из строя. Однажды так продолжалось две недели, и В.И. Феодосьев впервые усомнился в нашей добросовестности. Он поехал в ЦКБЭМ просмотрел книгу регистрации рабочего времени, а потом сказал: «Надо использовать визит-эффект, поеду-ка я сам считать». Надо сказать, что присутствие В.И. Феодосьева мало помогло. И пока в машине не выгорели все слабые места, сбои продолжались около года.

Автор статьи несколько раз ездил считать в составе коллектива: В.И. Феодосьев, С.П. Черников, А. Габрильянц, С. Сергеев, Ю.М. Хищенко. Два-три часа рабочего времени на М-20 для такого коллектива было недостаточно, поскольку быстродействие машины незначительно, а когда пошла задача с выворачиванием сферической оболочки, то этого времени не всегда хватало для прогонки одного варианта. Пришлось научиться в следующий раз начинать счет с предыдущего момента. Наверное, во время пятой или шестой поездки В.И. Феодосьев в электричке как заклинание повторял фразу: «Мы все-таки одолеем!». Было не совсем понятно, что мы одолеем – задачу или машину. Но затем последовало несколько идиом, которые полностью прояснили ситуации и даже внушили определенный оптимизм.

По мере накопления опыта работы на ЭВМ задачи начали усложняться и занимать много времени. Это обернулось тем, что наши программы стал проверять С.С. Лавров на предмет рационального составления. Просмотрев несколько программ и убедившись, что идут задачи многопараметрической оптимизации, он времени не отнял, но и не добавил.

Времени счета катастрофически было мало, и начались поиски других возможностей, которые завершились получением ночного времени на Филях в ЦКБМф и г. Дзержинске в НИИ-14. Хотя машины везде были однотипны, возникла проблема перфокарт: перфокарты с одной машины не подходили к другой. Пришлось проявить изобретательность, чтобы реализовать представившиеся возможности.

Поскольку выезд в «ночное» время скоро стал сильно утомлять всех, начали предприниматься попытки оснастить кафедру собственной вычислительной техникой. Начало положила лаборатория В.С. Зарубина, где работал Ю.А. Солодянников. Поскольку Юра был уже универсальным специалистом, то с большим энтузиазмом взялся за установку машины «Проминь». По нынешним меркам машина была никакая, но зато – своя. Многие работы на кафедре были обчислитаны на этой малютке. Все делалось на дружном, хорошем энтузиазме.

В 1977 году в демонстрационном зале кафедры была поставлена машина БЭСМ-4М, а в новом корпусе факультета «М» – машина «Мир». Это был качественный скачок в оснащении кафедры вычислительной техникой. Знаний дилетантов по обслуживанию машин не хватало, и начал расти штат специалистов по эксплуатации ЭВМ. В основном операторами были девушки и среди них два представителя «сильного» пола: М.З. Мартыанов и П.А. Шмаков. Появление такого мощного коллектива на кафедре создался новый, скажем так, галантный стиль общения.

После пяти лет работы БЭСМ-4М была заменена на ЭВМ ЕС-1022. Появление этой машины предшествовали длительные «дипломатические» переговоры В.И. Феодосьева с ЦКБЭМ в лице А.С. Елисеева. В ЦКБЭМ был «командирован» Б.Г. Трусов, который в течение года сделал все возможное, чтобы получить машину. Наконец это удалось. Был общий праздник, который завершился большим многодневным субботником – следовало перестроить все в демонстрационном зале – от пола до потолка. Было очень много проблем, но и много энтузиазма, поэтому в достаточно короткие сроки машина была практически доставлена и заработала. Одновременно в корпусе факультета «М» на кафедре были поставлены машины «Мир» и СМ-4. На базе машин СМ-4 и СМ-1420 Ю.А. Солодянников, В.И. Воротников и М.П. Сычев организовали компьютерный класс, пожалуй, самый первый на факультете. К этому времени ректорат училища взял курс на всеобщую компьютерную грамотность. Все преподаватели по своим предметам должны были составить обучающие программы. Таким образом, была сформирована библиотека программ, которой пользуются до сих пор.

Работа кафедральных ЭВМ позволила всем сотрудникам иметь практически неограниченное время счета. В этот период было выполнено много исследований, требующих больших вычислительных работ. Образцом является диссертационная работа Б.Г. Трусова, которая никогда бы не появилась, не будь вычислительной техники.

## Первое студенческое конструкторское бюро по ракетной технике

*В.С. Зарубин*

В конце 1957 года Анатолий Александрович Добряков, только что защитивший свой дипломный проект, работа над которым затянулась, так как сначала нужно было провести в Москве Международный фестиваль молодежи и студентов, выступил с инициативой создания на машиностроительном факультете студенческого конструкторского бюро (СКБ). Местом работы СКБ предполагалось сделать демонстрационный зал кафедры (кратко – демзал).

Всеволод Иванович вначале отнесся к этой «комсомольской» инициативе несколько настороженно, поскольку было не очень ясно, что именно будут конструировать студенты и что из этой затеи может получиться. Но все же он поддержал эту идею, видимо, в надежде, что организация и работа СКБ будет способствовать более полезному использованию демзала.

В то время демзал пребывал в довольно запущенном состоянии, хотя и вмещал интереснейшие образцы как отечественной, так и немецкой ракетной техники. В частности, летом 1957 года в него удалось заполучить еще стоявшую тогда на вооружении баллистическую ракету Р-2 (8Ж38) с максимальной дальностью полета около 600 км. В своей конструкции и силовой схеме эта ракета содержала черты, определившие развитие ракетной техники на несколько десятилетий.

Уже первые шаги в создании СКБ дали возможность Добрякову проявить не только свой организаторский талант, но и глу-

бокое понимание психологии студенческой молодежи. В то время одно за другим приходили сообщения о достижениях в ракетной технике: испытание межконтинентальной баллистической ракеты, запуск первого искусственного спутника Земли, вывод на орбиту еще двух спутников. Студенты понимали, что их будущая специальность открывает им широкие перспективы, и заинтересованно отнеслись к заманчивой идее попробовать себя в самостоятельной работе, не дожидаясь получения диплома.

Глубина замысла Добрякова была тщательно замаскирована в Уставе СКБ, в котором угадывалось заметное влияние Устава КПСС. Каждый студент, прежде чем стать полноправным членом СКБ, проходил «кандидатский стаж», в течение которого он должен был выполнить и защитить так называемую «работу с быстрым выходом». Именно эта идея и ее реализация позволили неузнаваемо преобразить демзал, создать и поддерживать в демзале в течение нескольких лет климат творческого энтузиазма как студентов, так и преподавателей, инженеров и механиков.

Темы «кандидатских» работ студентов были предельно конкретны и направлены, главным образом, на оживление хранившихся в демзале образцов ракетной техники. Все агрегаты и приборы, способные функционировать в условиях демзала, должны были работать: гироскопам полагалось крутиться и реагировать на отклонения имитаторов возмущенного движения, выработанные сигналы проходили через усилители-преобразователи и вызывали поворот рулевых машин или иных исполнительных устройств и т.д. По стенам демзала через каждые четыре метра были установлены электрощитки с удобным для работы набором напряжений. К пневмоклапанам и другим пневмоустройствам ракет был подведен сжатый воздух. При монтаже электрифицированных гидропневмосхем ракетных двигательных установок студенты постигали особенности хронограмм подготовки ракет к старту, пуска, изменения режима работы и останова двигателей.

Несколько тем были связаны с препарированием конструкций в целях более удобного обзора и изучения компоновки агрегатов, силовых элементов, стыковочных узлов, разводки магистралей. Трудоемкую тему выполняли обычно двое студентов, а вот сегмент стабилизирующей «юбки» из 30ХГСА у ракеты Р-2

вырезала при помощи механиков многочисленная бригада студентов, сломав при этом кучу сверл и доведя до «облысения» немало напильников.

Но были и темы научного характера. Так, Сережа Крапивин и Миша Ткаченко под руководством Константина Сергеевича Колесникова и при непосредственном участии Анатолия Ивановича Ганичева начали создавать уникальную установку: динамически подобную модель ракеты, имитирующую частоты и формы колебаний ее корпуса с учетом жидкого наполнения баков. Став в дальнейшем членами СКБ, они успешно завершили свою работу, которая затем переросла в их дипломный проект. Юра Солодянников и Игорь Чирков собрали свою первую установку для электрического моделирования нестационарной теплопроводности в корпусе твердотопливного двигателя, удивившую приглашенного в демзал Всеволодом Ивановичем бывшего профессора кафедры Владимира Николаевича Челомея, тогда только начинавшего создавать свою «фирму» в Реутове. Тематика «кандидатской» работы этих студентов не только определила содержание их дипломных проектов, но в значительной степени повлияла на всю их последующую творческую жизнь.

Число студентов, принятых в члены СКБ, быстро росло. Поэтому стала актуальной проблема выбора для работы СКБ приемлемой с точки зрения участия студентов конструкторской тематики в области ракетной техники. Остановились на идее создания зенитной ракеты, предназначенной для поражения низколетящих целей. Была образована соответствующая игрушечная структура во главе с главным конструктором, включающая «дерево» из отделов, секторов и групп со своими начальниками. Каждый этап формирования облика будущей машины вызывал горячие споры и выдвигал большое количество рабочих вариантов. Эти споры и обсуждения, без сомнения, приносили большую пользу студентам, но постепенно стало ясно, что сама идея разработки такой машины силами СКБ утопична. Тем не менее, для этой ракеты под руководством инженера СКБ Александра Николаевича Семененко был спроектирован и изготовлен твердотопливный ракетный двигатель, который успешно прошел огневые испытания на Софринском научно-исследовательском полигоне.

Все же главным направлением деятельности СКБ стало участие студентов в научно-исследовательской работе кафедры, в создании лабораторных установок и стендов, в «оживлении» поступающих в демзал новых образцов ракетной техники и в поддержании в рабочем состоянии всей экспозиции демзала.

Подвешенными между колоннами каркаса застекленными стендами с разнообразной информацией по ракетной технике демзал был поделен на тематические «участки», половину из которых перекрыли антресоли, капитально возведенные с помощью королёвского ОКБ-1. Это дало дополнительную площадь для работы СКБ и позволило начать создавать лабораторную базу кафедры по отдельным изучаемым дисциплинам.

В средней части зала между колоннами был образован парадный так называемый центральный проход длиной 36 метров. В случае необходимости в конце него развешивали «учебный класс». Вдоль центрального прохода в два ряда у каждой колонны на латунных постаментах стояли стилизованные силуминовые ракеты, поддерживающие леера из темно-красного бархата. Эти «архитектурные излишества» привели к тому, что руководство Училища довольно часто стало прокладывать через демзал маршруты следования по МВТУ высоких гостей. В этот период демзал посетил и наш тогдашний министр Вячеслав Петрович Елютин. Всеволод Иванович показывал демзал многим своим гостям, приходивших по различным поводам к нему на кафедру.

Наряду с демонстрацией действующих устройств подобные посещения обычно завершались «фирменным блюдом» – пуском по центральному проходу пароводяного ракетного ускорителя. Он представлял собой стандартный семилитровый баллон, в который вместо штуцера было ввернуто сверхзвуковое сопло с небольшой степенью расширения, манометром и конической пробкой с задвижкой. В баллоне находился довольно мощный электронагреватель, а сам баллон был закреплен на легком каркасе с полозьями из уголков. В баллон через сопло заливали воду, закрывали пробку, подводили питание к электронагревателю и доводили давление примерно до 10 ати (по нынешнему около 1 МПа). При этом аккумулированной перегретой водой энергии хватало для полного испарения воды при атмосферном давлении.

После такой подготовки и отключения электропитания открывали задвижку, вылетала из сопла закрепленная на тросике пробка и ускоритель, изрыгая клубы пара и брызги кипящей воды, начинал стремительно двигаться по центральному проходу. В конце этой трассы одноразовым тормозным устройством обычно служил очередной списанный стол, положение которого вручную корректировал инженер СКБ Вильям Алексеевич Бердышев, окончивший перед этим кафедру гироскопических приборов, а затем создававший системы управления и стабилизации космических аппаратов.

Экологически чистый ускоритель после работы оставлял на линолеуме центрального прохода небольшие лужицы воды, несколько поваленных силуминовых ракет и разбитое в щепки тормозное устройство. У большинства высоких гостей вызывало детский восторг именно последнее обстоятельство, и лишь Сергей Павлович Королев оценил по достоинству идею продемонстрировать работу ускорителя в закрытом помещении.

Приезд по приглашению Всеволода Ивановича Сергея Павловича Королева вместе с одним из разработчиков первых искусственных спутников и одним из первых в стране (1957 год) лауреатов Ленинской премии Михаилом Клавдиевичем Тихонравовым явился самым ярким событием в жизни СКБ. Оба корифея ракетной техники внимательно и заинтересованно знакомились с работами студентов и задавали много вопросов. А в завершение Сергей Павлович довольно долго и терпеливо отвечал на многочисленные вопросы заполнивших «учебный класс» студентов. По его глазам и выражению лица было видно, насколько ему, человеку уже легендарному, но тогда еще почти неизвестному в своей стране, приятно это общение с продолжателями дела его жизни – будущими создателями ракетно-космической техники.

И действительно, большинство членов СКБ стали в последующем хорошими конструкторами, расчетчиками и научными работниками. Многие из них работали в ОКБ–1 (теперь РКК «Энергия»). Но главную свою роль организация СКБ и его работа сыграли, прежде всего, в жизни кафедры и в ее последующем развитии. Через работу в СКБ прошли многие преподаватели кафедры, в СКБ были заложены материальные основы учебных и

исследовательских лабораторий по динамике, строительной механике, теплопрочности и тепловым двигателям. Наконец, можно предположить, что демзал эпохи СКБ в определенной степени послужил Борису Константиновичу Ковалеву некоторым ориентиром при создании в Учебно-экспериментальном центре МВТУ (пос. Орево) уникального Музея ракетно-космической техники.

## «Простор» конца 1960-х

*С.В. Резник*

Вторая половина 1960-х годов – время стремительного развития ракетно-космической техники, огромного интереса и энтузиазма, с которым воспринимались ее перспективы. Запущены первые многоместные пилотируемые корабли, объявлена программа «Аполлон», в зарубежной печати нарастает поток публикаций об исследовании Марса, о возможности последовательного облета космическим аппаратом всех планет-гигантов «Grand Tour», о преимуществах ядерных и электрических ракетных двигателей. Студенты МГТУ включаются в разработку новых проектов ракет и космических аппаратов.

В октябре 1968 года в МВТУ начались работы по проекту «Простор» (тема СПКБ-20). Техническим заданием ЦНИИмаш предусматривалась подготовка предложений по программе научных исследований планет-гигантов с помощью космических аппаратов. Направление работ инициативной студенческой группе (О.В. Заварин, Г.В. Попов, Д.В. Реут – П-4, С.В. Резник, В.А. Товстоног – М-1) сформулировали сотрудники ЦНИИмаш А.А. Бачманов и С.Ф. Морозов.

План работ включал определение основных научных задач и технических средств для их выполнения, выбор траекторий полета и составление программ ближнего маневрирования в окрестностях планет, обоснование конструктивно-компоновочных схем и эскизное проектирование систем перспективных аппаратов. Глубина проработки вопросов не лимитировалась, приветствовались любознательность и активность. Дискуссионными являлись модели атмосфер, вулканическая активность, магнитное

поле, радиоизлучение, количество спутников, метеорная опасность. Имевшиеся в то время в литературе данные о планетах-гигантах – Юпитере, Сатурне, Уране, Нептуне и Плутоне были весьма скудными и противоречивыми. Поэтому большое значение имели беседы и консультации в Астрономическом совете АН СССР (М.С. Бобров, Г.А. Лейкин), ВАГО (В.А. Бронштэн), МГУ (В.И. Мороз), Астрофизическом институте АН Казахской ССР (В.Г. Тейфель).

Особенно плодотворным оказалось взаимодействие с сотрудниками и студентами кафедры астрономии Киевского государственного университета (зав. кафедрой, проф. С.К. Всехсвятский, проф. И.С. Астапович, н.с. А.А. Терентьева, студенты Ф.И. Кравцов, С.М. Мусатенко, Е.Н. Павлов, В.А. Долгополов). Проф. С.К. Всехсвятский придерживался гипотезы, по которой эволюция Солнечной системы происходит в результате дезинтеграции звездного вещества и эруптивных (вулканических) процессов на звездах и планетах. Он считал проявлением грандиозных масштабов этой деятельности систему комет, астероидов и метеоров, предсказывал существование кольцевых структур у всех(!) планет-гигантов Солнечной системы, а парниковый эффект в атмосфере Венеры относил к закономерным последствиям планетного вулканизма.

В результате совместной работы студентов-бауманцев и киевлян из КГУ была подготовлена долгосрочная программа изучения и освоения внешних планет Солнечной системы. По программе в 1973–1992 гг. должны быть запущены 8 автоматических межпланетных станций, в том числе станции для облета Юпитера с возвращением на Землю, с выходом на орбиту Юпитера и Сатурна, последовательного облета Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна или последовательного облета двух планет, посадкой на спутник Юпитера Европу и возвращение к Земле. В 1990–2003 гг. предлагалось осуществить два пилотируемых полета к Юпитеру. В ходе первой пилотируемой экспедиции в период 1990–1995 гг. намечалось после выхода на орбиту Юпитера выполнить посадку спускаемого аппарата на поверхность одного из его естественных спутников – Европы или Каллисто, изучить природу и ресурсы системы Юпитера, исследовать признаки жизни, собрать и доставить образцы пород и льдов на Землю. Во вто-

брать и доставить образцы пород и льдов на Землю. Во второй пилотируемой экспедиции планировалась встреча и параллельное движение с кометой или астероидом, выход на орбиту спутника Ио, изучение его природы и атмосферы Юпитера, в том числе и при погружении в атмосферу спускаемого аппарата с экипажем из 5 космонавтов.

Политехнический характер МВТУ позволил охватить вопросы конструирования основных бортовых систем перспективных аппаратов. Студенческое конструкторское объединение «Простор» действовало на принципах добровольного временного трудового коллектива и включало группы общей компоновки, баллистики, двигательной установки, энергетической системы, системы управления, радиоконтекста. На техническом совете намечались планы, обсуждались результаты, согласовывались темы частных технических заданий, консультаций и курсовых проектов. Через «Простор» прошло около 50 студентов четырех факультетов. Консультантами группы являлись: по проектированию и общей компоновке автоматического аппарата – доцент М-2 И.М. Шумилов, пилотируемого корабля – профессор М-1 К.П. Феоктистов, разгонных блоков – доценты М-1 В.Ф. Разумеев и М.С. Флорианский, по баллистике – доцент М-3 Л.Н. Лысенко, по двигательной установке – доцент М-1 В.Н. Елисеев, доценты Э-8 А.М. Костылев и В.В. Яминский, Л.М. Машков из НИИТП, по энергетической установке – доцент Э-8 А.Б. Ивашкин, по инерциальной системе наведения – профессор П-4 Е.А. Никитин, доценты В.В. Ягодкин и Л.М. Селиванова, по радиоконтексту – доцент П-9 Н.Г. Дядюнов. Большинство работ было выполнено в рамках курсовых и дипломных проектов по соответствующим специальностям. Отметим проекты пилотируемого и автоматических аппаратов, разгонных блоков с ЖРД и ЯРД с газофазным реактором (Е.Т. Байда, Ю.Н. Волков, А.Н. Еремичев, С.В. Резник, В.А. Товстоног – М-1, В.П. Комельков – М-2, А.С. Гастев, Ю.В. Шибанов, А.А. Серов – Э-8), проект спускаемого аппарата для входа в атмосферу Юпитера (И.В. Королев, М-6), проект энергетической установки на основе двигателя Стирлинга (В.И. Моренко, О.А. Немцов, Э-2), проект системы наведения (О.В. Заварин, Г.В. Попов, Д.В. Реут, П-4).

На пяти студенческих научных конференциях в МВТУ и МАИ в 1970–1971 гг. было сделано около 40 докладов. В 1971 году по теме СПКБ-20 был выпущен научно-технический отчет, и работа по заданию ЦНИИмаш была завершена. Для многих студентов участие в проекте оказалось важным при выборе жизненного пути. Впереди их ждали интереснейшие научные и конструкторские задачи, реальные проекты.

Прошло 30 лет. В далеком ноябре 1970 года в газете «Правда» академик Г.И. Петров писал: «Большое значение для науки имел бы полет к «внешней» планете – Юпитеру. Его можно осуществить уже в недалеком будущем. Станция, используя притяжение этой огромной планеты, сделала бы разворот и вышла из плоскости эклиптики за пределы нашей Солнечной системы. Таким образом, автомат принес бы новые сведения о Юпитере и сумел бы «посмотреть сверху» на Солнце». По мнению Г.И. Петрова это помогло бы выяснить важнейшие проблемы строения самого Солнца, в том числе ответить на такой фундаментальный научный вопрос: обладает ли наше светило центральной или цилиндрической симметрией. К сожалению, эта публикация – одно из немногих свидетельств существования отечественной программы изучения планет-гигантов, элементом которой была работа по теме «Простор». Так сложились обстоятельства, что эта программа не была реализована. Прогнозы проф. С.К. Всехсвятского, при всей неоднозначности и спорности его суждений, нашли удивительные подтверждения. В декабре 1973 года американский КА «Pioneer-10» с пролетной траектории сфотографировал невидимые с Земли кольца Юпитера и дополнительные кольца у Сатурна, образованные из обломков породы и льда. В 1975 году спускаемый аппарат АМС «Венера-5», передал информацию о необычайно высоких уровнях атмосферного давления и температуры у поверхности планеты, о наличии большого числа взвешенных частиц в атмосфере. Эти данные хорошо согласовывались с гипотезой Всехсвятского о первопричине парникового эффекта. Не будет преувеличением сказать, что идеи и прогнозы проекта «Простор» и по сей день не утратили своей привлекательности.

## ГЛАВА 3

### ГОВОРЯТ СТУДЕНТЫ, ВЫПУСКНИКИ И ДРУЗЬЯ

#### Дух кафедры в умах студентов

*И.Н. Овчинников*

В сентябре 1959 года я стал студентом МВТУ по специальности М-4. Почему 4, а не 5 или не 1 не знаю, даже у медалистов не было выбора. Рассказали нам, что мы – будущие создатели боевых частей, зарядов для ракет. Итак, перспектива запахла порохом в прямом смысле. А порох я почему-то недолюбливал. Да и чего мне было его обожать, если ни в семье, ни в ближайшем окружении охотников не было. Порох у меня ассоциировался со спичками, которые, когда с браком, могут и руки обжечь, и глаз подпалить, и рубашку прожечь. Поэтому и курильщики разделялись раньше на две группы: одни спичку зажигали от себя, другие – на себя.

Более о специальности почти ничего не знал долгое время, поскольку на первом курсе мотался, как и все, между училищем и заводом (первый год хрущевской реформы образования), а на втором курсе догонял в гимнастике то, что упустил на первом. Так уж вышло, что с 6-го класса я попал в спортшколу к «Макаренко советской гимнастики» Н.Н. Меркулову, среди учеников которого был абсолютный чемпион мира Валентин Муратов и много других знаменитостей. Это была Школа! На тренировки ходили, как на праздник, пять раз в неделю, в «Крылышки», что у Белорусского вокзала, в общество «Труд». Но со временем ка-

федра физвоспитания поймала меня на крючок, который и приволок в спортзал МВТУ.

Гимнаст он что, 30 секунд на снаряде, а потом 5–10 минут болтает с друзьями по команде. Вот тут-то я и узнал о родном училище почти все, благо большинство коллег были старше, со всех факультетов и множества кафедр. Одним из первых просветителей оказался Игорь Преображенский с М-1, на год опередивший меня в обучении. В отличие от меня о своей специальности он был информирован прекрасно. Ну, во-первых, там Феодосьев. «Ты чего, не знаешь, кто такой Феодосьев? Да он у Королева главный по прочности». Про Королева-то я уже слышал, но казалось, что он существует где-то в другом измерении. А тут оказывается все так близко. А во-вторых, «там делают ракеты». А я только из-за этого и предпочел МВТУ физфаку МГУ. И запах пороха становился все более едким...

На 3-м курсе И. Преображенский привел меня в СКБ кафедры М-1, сдал С.Н. Крапивину и М.И. Ткаченко. Не то, чтоб я горел заниматься научной работой, просто хотелось пообщаться близко с людьми, знающими дело. А то читают вчерашним школьникам какие-то заумные курсы, распознать в которых будущую работу никак не возможно. В СКБ можно было что-то делать конкретно, используя полученные знания, а чаще сначала чему-то научиться самому, почитать то, о чем еще не говорили на занятиях, а потом сделать, решить, наладить.

Таким образом, мое любопытство лишило меня на семестр стипендии. Несмотря на то, что группа моя на М-4 была очень приличной во всех отношениях, с преследовавшим меня запахом пороха (горелых спичек) я решил расстаться. Сережа Крапивин привел меня к К.С. Колесникову, тот позвонил заместителю декана А.Н. Данилову, и (вольному – воля)... мне предложили досдать три экзамена и два зачета.

С 8-го семестра я стал полноправным студентом кафедры М-1 группы «динамиков», а главное, сдав «хвосты», я уже постоянно ходил на занятия с ребятами своей группы. Естественно, был при студенческой науке, которая и привела к последующей работе на кафедре. Но, извините, дорогой читатель, все это была только присказка. Сказка же в том, что атмосфера в группе была

пропитана любовью к ракетам, восхищением С.П. Королевым, поклонением В.И. Феодосьеву, другим известным специалистам. И поверьте, мне было с чем сравнивать.

Все дело в том, что в группе училась «прослойка» ребят из Калининграда, родители или старшие братья-сестры которых работали в ЦКБЭМ и ему родственных предприятиях (Гена Вольцифер, Алик Новожилов), а некоторые уже успели сами там поработать (Витя Дорофеев, Гена Стрекалов). В группе знали, кто из профессоров вчера был на фирме и в каком отделе, о чем говорили и т.д. и т.п.

В соседних группах специальности учились Леня Ключарев, Олег Табаков, другие «дети», и знающий читатель прекрасно поймет эту студенческую атмосферу. Поскольку авторитет наших учителей на предприятиях был очень высок, студенты гордились принадлежностью к кафедре М-1 и, честно говоря, несколько снисходительно поглядывали на коллег из других специальностей. Ведь только им читал курс М.С. Хитрик, который всегда опаздывал, курил на лекциях еще не появившийся в продаже «Восток», приводил самые свежие примеры последних проб и ошибок. Он приезжал на последние вечерние часы, но опоздания воспринимались, как само собой разумеющееся, ведь все знали, «откуда» он приехал.

Нет, особой успеваемостью наша группа не отличалась, и середнячков было достаточно. Но и они почему-то (почему?) на экзамене стремились попасть к «самому», а не к его помощнику-семинаристу (да простят меня за откровенность многие работающие и поныне преподаватели). Считалось шиком сдавать В.И. Феодосьеву, Л.И. Балабуху, К.С. Колесникову, В.Г. Саксельцеву (он тоже был в числе «кумиров»), причем величина отметки была не главной. А «четверка» у Льва Ивановича для некоторых ребят была почти подвигом. Пользовались и шпаргалками, но у Льва Ивановича в этом не было смысла, он разрешал читать литературу.

Вот так формировался тот чемпионский дух – не словчить, а показать максимально возможный, достойный результат. Мне трудно судить, на сколько больше «генералов» вышло из студентов нашей кафедры (да и какие наши годы!), чем из других спе-

циальностей. Но ведь факт, что почти все первые инженеры-космонавты были ее выпускниками, а по общему числу космонавтов кафедра достойна книги рекордов Гиннеса. К счастью, эта радостная участь не прошла мимо и моей группы.

Вот короткий рассказ, как я второй раз в жизни попал в Школу. Спасибо ей за науку.

## Ракетчики и возрождение воздухоплавания в России

*С.Н. Щугаев*

Наш рассказ об участии выпускников кафедры в возрождении воздухоплавательной техники в России.

После учебы в физматшколе МВТУ и вступительных экзаменов состоялась памятная личная встреча с ректором МВТУ Г.А. Николаевым. На вопрос, где бы мне хотелось учиться, мой ответ прозвучал однозначно: «На ракетном факультете». Зам. декана факультета «Машиностроение» П.И. Беднов встретил вопросом: «Какой ракетной техникой Вы хотели бы заниматься?» Ответ был простым: «Большими ракетами». Так, волею судьбы, начался мой жизненный путь в коллективе нашей кафедры.

С третьего курса я стал заниматься научной работой в СКБ под руководством к.т.н. Е.К. Белоногова, студентом опубликовал первые статьи. Мне посчастливилось войти в коллектив профессора Г.Б. Синярева. На всю жизнь я сохраню его отеческое теплое отношение ко мне и строгую требовательность к моей работе. С благодарностью вспоминаю работу с В.Н. Елисеевым, Б.Б. Петрикевичем, В.А. Товстоногом, С.В. Резником, Б.К. Ковалевым. Внимание и поддержка со стороны профессора В.С. Зарубина помогли устранить замечания при подготовке моей диссертации. Лаборатория профессора Г.Б. Синярева взаимодействовала с большим числом научных коллективов Москвы, Ленинграда, Томска, Новосибирска, Ашхабада. Особенно тесное сотрудничество поддерживалось с ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского, с такими специалистами, как В.М. Юдин, Л.Я. Падерин, Ю.Д. Ходжаев.

Первая работа по тепловому режиму ЛА – «Спутник с полупрозрачной оболочкой», поставленная выпускником аспирантуры

кафедры С.П. Черниковым, привела меня в последующем к работе по созданию воздухоплавательной техники – свободных и привязных газовых аэростатов, тепловых аэростатов и дирижаблей в Долгопрудненском КБ автоматики (ДКБА). В то время в ДКБА различными направлениями работ руководили выпускники М-1 – кандидаты наук А.Н. Молчанов, С.П. Черников и М.Д. Фролов.

Работы по созданию первого советского дирижабля нового поколения возглавили А.А. Колчин (главный конструктор СУ-27) и Д.Г. Кошелев (из НПО «Молния»). Следует также отметить первого руководителя проектирования дирижабля – известного специалиста авиационной промышленности, выпускника МАИ В.М. Учватова и полезную критику ведущего специалиста ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского Р.В. Пятышева. Ведущие направления были поручены выпускникам кафедры кандидатам наук П.И. Кононенко (прочность элементов и конструкции мягкой оболочки), Б.А. Ивченко (формирование аэродинамического облика, исследование динамических характеристик дирижабля) и автору статьи (тепловое состояние конструкций, исследование воздушно-газовой системы, систем отопления и вентиляции, руководство организацией работ как зам. руководителя проектного подразделения). В результате был создан и утвержден всеми государственными инстанциями официальный проект первого советского дирижабля нового поколения.

Создание специального подразделения по дирижаблестроению явилось и определенной вехой в конкурентной борьбе с самолетно-вертолетным «лобби» в авиационной промышленности, тормозящим возрождение дирижаблестроения. В «Правде» публикуется статья «В небе будущего» ряда главных авиационных конструкторов, в которой, по существу, закрывается путь дирижаблю в небо! В ответ выходит статья академика О.А. Чембровского в газете «Советская Россия», показывающая историческую неизбежность построения и использование дирижаблей в нашей стране. Энтузиасты воздухоплавания создают государственно-кооперативное предприятие «Дирижаблестрой СССР», ведущие позиции в котором занимают выпускники кафедры Г.В. Федотов, Б.А. Ивченко, П.И. Кононенко и автор настоящей статьи. Руко-

водству «Дирижаблестроя» удастся при поддержке вице-адмирала А.А. Саркисова оформить заказ на создание двух дирижаблей и утвердить его у начальника Генерального штаба. Начавшаяся перестройка привела к приостановке финансирования и свертыванию работ.

В то же время в стране над созданием дирижаблей начинают работать коллективы М.Я. Арие (Киев), Д. Бимбата (Свердловск), И. Пастернака и Г.Е. Верба (Львов), Г.И. Опарина (Ленинград), С.В. Федорова, Ю.М. Ишкова и А.Н. Кирилина (Москва). Работы по применению композиционных материалов ракетно-космической техники в дирижаблестроении возглавляет выпускник кафедры Е.Т. Байда.

Остановка финансирования работ по дирижаблестроению в условиях перестройки приводит к переориентации «Дирижаблестроя» на выпуск тепловых аэростатов. Главным конструктором тепловых аэростатов был приглашен А.Н. Комиссаров, который в 1989 году построил в Москве первый в России опытный монгольфьер «Аэровек». Под руководством А.Н. Комиссарова и А.И. Заболотного, который стал впоследствии главным конструктором, в сотрудничестве с Солнечногорским парашютным заводом и КБ им. А. Люлька в «Дирижаблестрое» был создан первый российский серийный тепловой аэростат. Производство тепловых аэростатов по замкнутому циклу было развернуто на заводе «Интеравиа» – бывшем производстве намотки корпусов ракет (г. Хотьково Московской области) под руководством С.Л. Есяяна и Ю.П. Вронца. Сегодня 90% всех аэростатов, эксплуатируемых в России и СНГ, выпущены на этом производстве. Разработка тепловоздухотержащей ткани отечественного производства, создание высокоэффективной энергоустановки и специальных пропановых баллонов (включая нержавеющие и титановые конструкции) для обеспечения ее надежного питания, позволили сделать конструкции аэростатов на мировом уровне.

Особое значение в возрождении и развитии отечественного воздухоплавания имела реализация программ российского и международного уровня. Среди них следует выделить участие трех команд с классическими тепловыми аэростатами в международной экспедиции «Марш Мира» в 1991 году. Тогда впервые рос-

сийские аэростаты осуществили полеты в Англии, Франции, Германии и Польше. Автору статьи посчастливилось руководить воздухоплавательной частью экспедиции, которая завершилась Международным фестивалем в Москве со стартами с Красной площади. Одним из руководителей «Марша Мира» был выпускник кафедры летчик-космонавт Г.М. Стрекалов. Это были первые массовые свободные полеты тепловых аэростатов над Москвой, согласие на которые дал президент СССР М.С. Горбачев.

Особо неожиданным и приятным было завоевание российской командой на отечественном аэростате конструкции «Интеравиа» (в составе которой вместе со мной был выпускник М-1, теперь уже известный российский пилот С.Г. Баженов) Кубка Франции на завершающем Фестивале года в Мулин де Барт.

Первым тепловым аэростатом с нетрадиционной оболочкой, созданным в России, стала «Желтая подводная лодка» – прототип теплового дирижабля, изготовление которого проводилось по заказу известного музыканта Стаса Намина. Аэростат стартовал в 1993 году на самом крупном и престижном мировом фестивале (до 1000 участвующих аэростатов) «Кодак интернейшенел баллон фиеста» в Альбукерке (США) и произвел большое впечатление на зарубежных воздухопавателей. Команда аэростата (Л.Б. Маврин, С.Н. Щугарев) была награждена золотыми медалями. Поддержку созданию тепловых аэростатов оказала компания «Пьер Смирнофф» (группа «Ай-Ди-Ви», концерн «Гранд Метрополитен») и ее генеральный представитель в России Е.А. Педько. В сотрудничестве с этой компанией созданы уникальные аэростаты «Смирнофф» (40 м высоты, гл. конструктор А.В. Таланов, 1995 г.) и «Башня Кремля» (57 м высоты, гл. конструктор В.А. Лапшин, 1997 г., самая крупная оболочка в Европе, точная копия Водовзводной башни Кремля).

В 1994 году на Красной площади Москвы осуществлен подъем уникального аэростата «Царь Колокол» (копия в масштабе 5:1), приуроченный к 10-му Международному конгрессу участников космических полетов. Эта работа успешно выполнена с российскими космонавтами под руководством генерал-полковника, летчика-космонавта В.В. Коваленка. Космонавты – И.П. Волк, В.А. Джанибеков, В.В. Горбатко, А.И. Иванченков,

В.Н. Кубасов, Г.М. Стрекалов поддерживали своим участием и другие наши воздухоплавательные мероприятия. Наиболее интересным из них стали организованные нами в 1995 и 1998 годах полеты аэростатов в Ираке и в 1996 году в Иордании. Трехчасовой полет над «семью холмами» Аммана был отмечен подарком Короля – золотыми часами «Лонжин».

Событием для российского воздухоплавания стала авиационная программа празднования 850-летия основания Москвы. К этому юбилею наряду с «Башней Кремля» был построен аэростат для компании «Нестле» – «Кружка кофе» и целый ряд классических аэростатов. Совершили первые полеты тепловой дирижабль С.В. Федорова и газовый одноместный – А.Н. Кирилина. В создании последнего приняли непосредственное участие Б.А. Ивченко и П.И. Кононенко. Высокий класс пилотирования показали С.Г. Баженов, П.И. Кононенко, С.Б. Горшков.

Созданные конструкции и успешно реализованные воздухоплавательные программы, получившие признание в России и за рубежом, позволяют уверенно говорить о возрождении воздухоплавания в нашей стране.

## **Инженеры-космонавты – выпускники кафедры**

*Б.К. Ковалев*

Кафедру окончили пять человек, которые впоследствии стали инженерами-космонавтами, это – А.С. Елисеев (выпускник 1957 г., полеты: дважды в 1969 г. и в 1971 г.), О.Г. Макаров (выпускник 1957 г., четыре полета с 1973 по 1980 гг.), Г.М. Стрекалов (выпускник 1965 г., пять полетов с 1980 по 1995 гг.), А.И. Лавейкин (выпускник 1974 г. полет в 1987 г.), Е.В. Кондакова (выпускница 1980 г., полеты в 1995 и 1997 гг.). Ниже приводятся отрывки из интервью космонавтов, которые они в разные годы давали корреспондентам университетской газеты «Бауманец».

**О.Г. Макаров («Бауманец», 12 апреля 1986 г.)**

– Будучи студентом МВТУ Вы думали о том, что можете стать космонавтом?

– Нет. Тогда еще не было спутников. Мы кончали МВТУ в 1957 году.

– Что на Ваш взгляд наиболее ценно в бауманской системе обучения? Что можно отбросить?

– На мой взгляд, хорошо то, что Вы сами назвали «широкой инженерной подготовкой». Точнее, та уверенность в себе, которая появляется в результате этой подготовки. Бауманец, по крайней мере, раньше твердо знал, что если есть задача, то мы это проходили и решить можем. А если не можем, значит мы это забыли или прогуляли, – найдем в справочниках, книжках или спросим у товарища – и не такое сдавали.

Отбросить надо то, что сегодня устарело или не очень нужно. Не для того, чтобы студенту легче жилось, а потому что нужно добавить больно много нового, без чего сегодня и инженер – инженер. Я не знаю ваших сегодняшних программ, но знаю, что понимать разницу между ручным и машинным счетом нужно и нужно уметь этим пользоваться, нужно разбираться в информатике, что-то знать в радиотехнике. Всем, особенно прочнистам. Для самоуважения.

Американским вертолетчикам дают курс самоуверенности, который предусматривает, в частности, пролет по аллее деревьев, накрытых сетью. Говорят, помогает в деле.

– Пригодилась ли хоть раз широкая инженерная подготовка, которой славится наше Училище? Приведите, пожалуйста, пример...

– Вопрос звучит так: «Вряд ли нужна «широкая инженерная подготовка». На него я уже ответил.

Что касается примера, то меня, совершенно не способного к рисованию, научили на первом курсе сносно рисовать технические, конечно, вещи, что мне сильно пригодилось в первые годы. Правда отсутствие способностей сказывается – все уже забыл.

– Эксперименты разрабатываются и оттачиваются на Земле до мелочей. Не сводит ли это работу в космосе к бездумному повторению пройденного?

– Это вопрос философский. А Вы бы дали свой автомобиль (или велосипед) покататься товарищу, который ездить не умеет, но хочет испытать творческое волнение от этого процесса?

– Космонавтом стать трудно. «Тяжело в ученье – легко в бою», – говорил Суворов. Легко ли в космосе после тяжелой учебы на Земле?

– Есть ощущение, что три последних вопроса связаны с поиском легкости не только в бою, но прежде всего – в учение. Это впечатляет, но не ново. Хорошо помню, что наш курс живо обсуждал уход на пенсию (с денежным обеспечением, конечно) немедленно или сразу после окончания института. Трудовые будни планировалось начинать где-то лет в 35, так как ясно, что в этом возрасте и позже больше ничего не хочется. Нас не поняли.

– Ваше самое яркое впечатление от полета?

– Самых ярких впечатлений достаточно много. Одно из наиболее удивительных, с моей точки зрения, такое. Где-то через пару дней полета, когда уже слегка привыкнешь к невесомости, начинаешь жить в системах координат, которые задаются глазами. То есть верх и низ внутри станции задаются компоновкой стола, пульта, надписями на панелях – летая по станции, ты ощущаешь где ты: у потолка или пола, горизонтально ты лежишь или находишься нормально вверх головой. При этом ты вообще-то стремишься быть в нормальном, с точки зрения нахождения на Земле, положении. Устраиваясь спать на потолке, через некоторое время замечаешь, что низ на потолке и есть, а пульта где-то вверху над головой... Когда глядишь в иллюминатор, то систем координат может быть две: или связанная с иллюминатором – и тогда Земля висит подобно огромной Луне в окошке, или связанная с Землей – и тогда ты чувствуешь, как относительно нее ориентирована станция и как ты в ней висишь. Эти системы координат можно переключить внутри себя неким волевым усилием. Вот это-то и удивительно.

**Г.М. Стрекалов («Бауманец», 12 апреля 1995 г.)**

– Геннадий Михайлович, что значило для Вас МВТУ в теперь уже далекое время Вашей учебы? Какими были они, Ваши студенческие годы?

– Сейчас, по прошествии стольких лет, могу с уверенностью сказать, что студенческие годы были лучшими годами моей жизни. У нас была замечательная группа – подтверждением тому служит, например, такой факт, что за годы учебы мы не потеряли (в смысле «отсева»), ни одного человека. Мы общаемся до сих пор, а день нашей традиционной ежегодной встречи – 12 апреля, День космонавтики. Это, конечно, не случайные обстоятельства. Вспоминается апрель 1961 года, мы сидим на лекции по начертательной геометрии, и вдруг в аудиторию буквально врывается какой-то студент и кричит: «Что вы тут сидите? Человек в космосе!». Лекция, конечно, была сорвана – все вскочили, выбежали на улицу... Представьте себе наш эмоциональный подъем – это известие казалось нам просто фантастическим! И из всех лет учебы в вузе этот день стал для меня самым знаменательным.

– А не мелькнула ли у Вас тогда, Геннадий Михайлович, дерзкая мысль о том, что и Вы когда-нибудь окажетесь в космосе?

– Нет, тогда я об этом и не помышлял. Это уже потом, после окончания Училища, когда я работал в КБ НПО «Энергия» и в космос полетели бауманцы К.П. Феоктистов, А.С. Елисеев, я впервые подумал: «А почему бы не полететь и мне?».

Размышлял я еще в течение года и, наконец, написал заявление в отряд космонавтов. Затем проходил медкомиссию, и в 1973 году был уже официально зачислен в отряд. Ну а затем началась обычная работа космонавтов. Позади уже пять полетов. Правда стартов было шесть... Главное в нашем деле, чтобы количество взлетов равнялось количеству посадок.

– Геннадий Михайлович, поскольку наша беседа посвящена родному вузу, хочу Вас спросить, не затмились ли скромные студенческие годы, последующими, более «громкими» периодами Вашей жизни?

– Конечно, нет. Студенческие годы забыть невозможно. Я и сейчас могу прокрутить в памяти их все – от начала и до конца. Они остались для меня весьма значимыми. Не секрет, что учиться в этом вузе нелегко, и во многом именно здесь я научился бороться за существование, добиваться поставленной цели.

– Учитывая, что мы разговариваем с Вами в стенах МГТУ, на Вашем родном факультете, по-видимому, и сегодня вуз что-то значит для Вас? Удастся ли поддерживать с ним связь, несмотря на Вашу земную и «космическую» занятость?

– Связь с вузом я не терял никогда и, надеюсь, не потеряю и в будущем. Стараюсь как минимум два раза в год бывать на встречах со студенчеством и рассказывать о своей работе. Участвую, таким образом, в хорошем начинании – в деятельности Молодежного космического центра, который существует при факультете «СМ». Ведь студенты, серьезно интересующиеся космонавтикой, – наше будущее.

– Геннадий Михайлович, поздравляя университет со 165-летием, что бы Вы пожелали его коллективу?

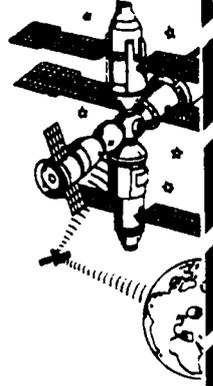
– Сейчас непростое и даже тяжелое время, когда патетические призывы, может быть, и не совсем уместны... Но я хотел бы пожелать всем бауманцам надеяться на хорошее, в конце концов трудности мы преодолеем. Главное, не потерять веру и оптимизм, по-настоящему любить свое дело! Что бы там ни было, Россия всегда останется, и каждый на своем месте должен способствовать ее возрождению. Не секрет, что сейчас наша наука бедствует, испытывает серьезные материальные затруднения. Но я думаю, положение со временем исправится. Вуз переживет кризис, наладится оплата профессорам и преподавателям, которые и сейчас трудятся с полной отдачей, невзирая на все сложности. Этот кризис во многом помог отсеять в вузе людей случайных – остались те, кто предан идее, долгу, в ком есть совесть. На тех, кто искренне и бескорыстно служит Отечеству, всегда держалась Россия. За это им – огромная наша благодарность!

## А.И. Лавейкин («Бауманец», 8 декабря 1987 г.)

«...Лично я благодарен судьбе за то, что учился именно в МВТУ. Обычно молодые ребята, начиная работать, впервые сталкиваются с трудовой деятельностью. Для нас, студентов МВТУ, такой трудовой деятельностью стала учеба. В этом институте нельзя учиться без напряжения, и на первых курсах многих ребят у нас отсеивали. Но это была для нас школа жизни. Я с благодарностью вспоминаю преподавателей кафедры М-1 – Л.И. Балабуха, А.И. Ганичева и многих других. Самым большим авторитетом был для нас заведующий кафедрой Всеволод Иванович Феодосьев. Он читал нам лекции по сопромату, принимал экзамены, и если удавалось получить у него хорошую отметку, это было целым событием...»

## Космическая радиотелеграмма с борта станции «Мир» (31 декабря 1994 г.)

Е.В. Кондакова



**КОСМИЧЕСКАЯ РАДИОТЕЛЕГРАММА**  
space radiotelegramm

**PR**

To radiotelegramm: **R O AMIR**      **RUSSIAN SPACE STATION "MIR."**

From: **ПРИВЕТСВЕНЕ НИТУ**

Дорогие приятели! Я, сотрудник НИТУ им. Н.Э.Баумана, с борта космической станции "МИР": команды – Александр Висторенко, бортиженер-Елена Кондакова, врач – Валерий Поляков шлют вам из космоса наилучшие пожелания в учебе, научной работе и личной жизни.

Имени: **Ирина** ОК: "МИР" – выпускница МВТУ **Е. КОНДАКОВА**

**FROM RADIO:** **ЦУП**      "Основатель" "Космос-94"

Date / Date: **31.12.94**      Время / Time: **12:00**      QSO CONF BY: **RV3DR**

Текст телеграммы:

### ПРИВЕТСТВИЕ МГТУ

Дорогие преподаватели, студенты и сотрудники МГТУ им. Н.Э. Баумана. Экипаж космического комплекса «Мир»: командир – Александр Викторенко, бортинженер – Елена Кондакова и врач – Валерий Поляков шлют вам из космических высот наилучшие пожелания в учебе, научной работе и личной жизни.

От имени экипажа ОК «Мир» – выпускница МВТУ Е. Кондакова.

### Ответы на вопросы анкеты

Студенты и выпускники кафедры единодушны в правильности выбранного жизненного пути. Вместе с тем, они называют проблемы, актуальные не только для кафедры, но и для высшей школы в целом. Вчитайтесь в их ответы на вопросы анкеты.

**Ваша фамилия, имя, отчество; годы учебы и/или работы на кафедре; какие имеете ученые степени, звания, награды; где и кем Вы сейчас работаете? (для выпускников кафедры).**

**1. Какие яркие события в Вашей жизни связаны с кафедрой? За что Вы благодарны кафедре и ее людям? Как это помогает Вам в жизни и работе?**

**2. Какие люди, работавшие на кафедре, произвели на Вас самое сильное впечатление?**

**3. Как Вы оцениваете проблемы, стоящие перед кафедрой сейчас?**

*Архипов Михаил Юрьевич*, выпускник 1997 года, аспирант кафедры М-1, по совместительству научный сотрудник отдела «Космические конструкции» Астрокосмического центра ФИАН им. П.Н. Лебедева.

1. Все время учебы я занимался тем, чем хотел: космонавтикой, альпинизмом, летал на парашюте.

2. Каждый из преподавателей, читавших лекции, по-своему интересен. Но нельзя не отметить курс «Введение в специаль-

ность», читавшийся В.Е. Медведевым, и, конечно же, «Сопротивление материалов» Софьи Александровны Воскобойниковой (каф. РК-5).

3. Проблемы кафедры определяются проблемами всей космонавтики, для отраслей которой кафедра готовит кадры. Учебные курсы дают широкий круг знаний по специальности. Но некоторые из них носят поверхностный характер, во-первых, из-за малого объема, и, во-вторых, из-за того, что они не имеют практического продолжения: решения каких-либо задач, постановки экспериментов и пр., когда приходит понимание полученной теории, закрепляются и расширяются знания. Мне кажется, что следовало бы увеличить в учебном плане количество практических работ, выполняемых студентами. Это возможно за счет сокращения материала, дублируемого в процессе обучения.

*Брагин Андрей Алексеевич*, студент группы М1-91.

1. Сильное впечатление произвели встречи с космонавтами – выпускниками МГТУ. Я почувствовал, что у меня есть шанс стать их коллегой. Еще одно знаменательное событие – участие во Всероссийской студенческой олимпиаде по теоретической механике в ноябре 1996 года в Екатеринбурге, где наша команда из трех человек (руководитель М.М. Ильин) заняла третье место.

2. В.Е. Медведев, Ю.М. Николаев. О Юрии Михайловиче Николаеве хочу сказать особо. Он научил рационально подходить не только к проектированию, но и точнее формулировать задачи, чего бы они ни касались, лучше видеть цель, представлять шаги для ее достижения.

3. Кафедре нужно укреплять связи с предприятиями, показывать студентам современную технику в процессе создания и эксплуатации, с тем, чтобы ребята сами могли почувствовать насколько это прекрасно. Хотелось бы, чтобы студенты в процессе обучения соприкасались с теми гранями общественной жизни, которые имеют отношение к ракетной и космической технике, чтобы они научились жить космосом, думать о будущем.

*Лохов Георгий Михайлович*, выпускник 1968 года, заочный аспирант 1970–1974 гг., д.т.н., профессор, заместитель директора Института автоматизированного проектирования РАН.

1. Среди ярких событий – совместная работа с Г.Б. Синяревым, общение с В.И. Феодосьевым, Л.И. Балабухом. Кафедра уникальная и дала все, что нужно для работы.

2. Л.И. Балабух своей основательностью и универсальностью знаний.

3. Нужно готовить меньше и лучше, а также более широкого профиля.

*Николаев Вадим Сергеевич*, студент группы М1-91.

1. Для человека, фанатично преданного Космосу, обучение на кафедре является самой интересной, удивительной и притягательной частью жизни. Яркое и неизгладимое впечатление оставили конференции, посвященные космонавтике, лекции из курса «Практическая космонавтика», проводимые Молодежным космическим центром, встречи с выдающимися учеными, легендарными конструкторами из плеяды первопроходцев Космоса, космонавтами.

2. На нашей кафедре работают замечательные люди, высококлассные специалисты. Завораживает общение, интереснейшие лекции, неиссякаемое трудолюбие, эрудиция и требовательность таких преподавателей как: Ю.М. Николаев, В.Е. Медведев, А.И. Ганичев, С.В. Резник и других. После каждого занятия снова убеждаешься, что эти люди – настоящая кладезь знаний, столь нужных науке, стране, и я благодарен этим преподавателям за то, что они, не скупясь, делятся своими знаниями и опытом со мной и моими товарищами.

3. Сейчас перед кафедрой наряду с проблемой вечного недофинансирования стоит и другая не менее важная проблема – нехватка молодых специалистов. Это может самым пагубным образом сказаться через каких-нибудь 10 лет, так как на кафедре просто не останется талантливых преподавателей, а мне очень не хотелось бы оказаться в числе «последних могикан» из великого племени выпускников кафедры М-1.

**Суржиков Сергей Тимофеевич**, выпускник 1975 года, аспирант 1975–1978 гг., д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией Института проблем механики РАН, заместитель заведующего кафедрой МФТИ.

1. Яркие события: лекции В.И. Феодосьева; научные семинары Г.Б. Синярева начала 1970-х годов; первая научная работа. Я учился на кафедре в начале 1970-х годов. После этого имел возможность сравнивать со многими вузами Москвы. Считаю систему подготовки специалистов на кафедре одной из наиболее фундаментальных.

2. В.И. Феодосьев, Г.Б. Синярев, В.Н. Елисеев, В.В. Симанкин, В.И. Усюкин, С.А. Алексеев.

3. Продолжать работать с достоинством, не размениваясь на «шелуху» сегодняшних дней.

**Финогенов Владимир Викторович**, выпускник 1975 года, аспирант 1976–1980 гг., начальник управления организации экспертизы денежных знаков и борьбы с фальшивомонетничеством Департамента эмиссионно-кассовых операций Центрального банка Российской Федерации.

1. Могу смело сказать, что лучшие годы моей жизни неразрывно связаны с любимой кафедрой. Судьба подарила мне чудесную возможность не только быть студентом, но и учиться в аспирантуре. Это не только позволило пройти школу организации научной работы под руководством интереснейших людей и прекрасных специалистов, но и дало мне право заниматься в клубе подводного спорта «Океан» МГТУ им. Н.Э. Баумана, 40-летие которого отмечалось в прошлом году. В клубе я прошел путь от рядового подводника до инструктора подводного спорта и его руководителя. Сколько чудесных часов провел я и мои друзья по МВТУ на дне бассейнов, под водами разных морей, сколько студентов обучили мы нырянию и навыкам спасения людей в море. Сколько боксов для съемок под водой мы смастерили, используя неограниченные возможности МВТУ. Сколько подводных трофеев было привезено из дальних морей. Даже свою жену я нашел под водой!

2. В.И. Феодосьев, В.П. Качура, А.И. Ганичев.

3. Одна из проблем – совершенствование вычислительной техники. Как инженеру мне понятно: хорошая техника – высокие результаты; как работнику банка ясно: хорошая техника – большие деньги. Вычислительная техника непрерывно обновляется, следовательно, нужно постоянно находить средства для ее совершенствования. Прежние источники финансирования, образно говоря, «пересохли», нужно настойчиво искать и использовать новые.

### Друзьям и коллегам

*О.М. Алифанов*

У меня, как и у многих маевцев, всегда были, есть и будут особые чувства уважения и симпатии к МГТУ им. Н.Э. Баумана и к одной из ведущих его кафедр – кафедре М-1. Во-первых, потому, что в стенах Училища – колыбель МАИ, вуза, который мне довелось закончить, и где я работаю по сей день. Здесь наши родительские корни, а на Руси добрые, признательные отношения к родителям всегда были святым делом. Во-вторых, мне посчастливилось быть знакомым с основателем этой кафедры, членом-корреспондентом АН СССР, профессором В.И. Феодосьевым, чудесным человеком, прекрасным ученым и инженером, великолепным педагогом, методическое мастерство которого не могло не восхищать. Достаточно вспомнить хотя бы один из его учебников – ставший классическим «Техника ракетного полета». Ему удалось создать весьма дееспособную кафедру, на которой готовились и готовятся высококлассные специалисты, и проводятся уникальные научные исследования для одной из самых наукоемких, престижных и передовых отраслей промышленности – ракетно-космической техники.

Добрые воспоминания я храню о профессоре Г.Б. Синяреве, известном ученом в области ракетно-космической теплотехники, – одним из ближайших сподвижников В.И. Феодосьева.

Плодотворные деловые контакты и дружеские связи соединяют меня и с нынешним заведующим кафедрой профессором В.И. Усюкиным, с моими коллегами по тематике научных исследова-

дований профессором В.Н. Елисеевым и профессором С.В. Резником. Многие задумки и начинания в нашей работе мы осуществляли совместными усилиями – кафедра М-1 и самая родственная ей в МАИ кафедра 601, факультет «Специального машиностроения» МГТУ и Аэрокосмический факультет МАИ.

Заслуги и достижения кафедры М-1 широко известны не только в нашем Отечестве, но и далеко за его пределами. И в преддверии 50-летия кафедры мне бы хотелось от всей души пожелать моим друзьям и коллегам, всему коллективу кафедры дальнейших больших успехов на благородном поприще подготовки кадров и науки, а также мужества и выдержки в наше непростое время.

### «Однофамильцам»

*И.Н. Аникеев*

Наш магазин «М-1», с таким необычным для магазинов одежды названием, открылся в январе 1992 года. Воспитанники кафедры М-1 МГТУ были среди его учредителей. С ракетостроением и космонавтикой нас роднит не только это, но и место расположения магазина – Москва, Ленинский проспект 34, вдоль которого в начале 1960-х годов выстраивались толпы ликующих москвичей, приветствовавших первых героев космоса, площадь, носящая имя Юрия Гагарина.

Законы рынка диктуют необходимость дифференцированного подхода к покупателям, заставляют учитывать их профессиональную принадлежность. Мы рады видеть у себя студентов, преподавателей и сотрудников МГТУ им. Н.Э. Баумана и других «космических» вузов. Не скрою, в наших планах имеется задумка продавать настоящую или стилизованную космическую одежду. Когда это произойдет? Какой ассортимент? Пока мне не хотелось бы открывать все секреты. Нужно все тщательно подготовить с привлечением специалистов, чтобы «запуск» прошел успешно.

Уважаемые «однофамильцы»! Примите наши поздравления и наилучшие пожелания!

## С первых всегда спрос строже!

*В.В. Зеленцов*

Кафедра М-1 в моем сознании ассоциируется с началом, с основами нашего факультета. И это действительно так. Кафедру основал и многие годы возглавлял Всеволод Иванович Федосьев – первый среди первых профессоров МВТУ, бывший в течение ряда лет и деканом факультета. Кафедра инициировала многие нужные и принципиально важные дела. Возьмем к примеру постановку курса «Введение в ракетную технику». Все наши кафедры хотя и шли в ракетной технике своим путем, не считали зазорным учиться ей на М-1. Когда говорим о молодежном научном творчестве, о Студенческом научно-техническом обществе им. Н.Е. Жуковского, мы вновь вспоминаем М-1. Нынешнему поколению студентов полезно знать о том, что еще 25–30 лет назад их сверстники участвовали в масштабных проектах «Селена», «Простор», «Альбатрос». Под руководством преподавателей кафедры Г.Б. Синярева, В.Ф. Чижова, В.Ф. Разумеева, В.Н. Елисеева студенты проектировали луноходы, корабли для полета к планетам-гигантам, воздушно-космические самолеты, взлетающие с водной поверхности. В 1992 году была проведена первая международная студенческая олимпиада по ракетно-космической технике. Сегодня авторитетом пользуется Молодежный космический центр, возглавляемый Б.К. Ковалевым и В.И. Майоровой.

На М-1 всегда были сильные специалисты, о каждом из которых ходят легенды. А сколько замечательных книг написано преподавателями! За последние два года на кафедре подготовлены 5 докторских диссертаций. Даже для университета это очень высокий результат. Среди выпускников кафедры не только известные ученые, конструкторы, космонавты, но высокого ранга руководители, работающие на федеральном уровне и в Правительстве Москвы.

Вместе с тем прежние заслуги не должны подменять кропотливой систематической работы. Мы гордимся кафедрой М-1, но мы хотим ее видеть безупречно первой во всем – в организации

учебного процесса, в научных исследованиях, в общественной жизни. М-1 – первая в списке, а с первых всегда спрос строже!

## Научный лидер

*В.А. Челышев*

С кафедрой М-1 мое знакомство началось задолго до прихода в училище. Моя мать волею судьбы работала в области ракетно-космической техники с 1946 года. В те годы об этой технике мало кто знал, поэтому в числе основных задач оказались подготовка и переподготовка инженерных кадров. Одной из базовых организаций по переподготовке специалистов стало МВТУ им. Н.Э. Баумана, где действовали курсы, которые затем переросли в Высшие инженерные курсы. Активно участвовал в этой работе Всеволод Иванович Феодосьев. Выпускники курсов составили первый отряд ученых по ракетно-космической технике.

Необычайно яркая личность В.И. Феодосьева и его эрудиция не только обеспечивали высококачественную переподготовку специалистов, но сделали их фанатами ракетно-космической техники. Такой стала и моя мать, которая проработала в космической отрасли до конца своей жизни. Рассказы матери о кафедре М-1 и книги, которые были написаны выдающимися учеными определили мою тягу к космосу. Уже в 8 классе я твердо знал, что буду дальше учиться только в МГТУ, чтобы стать инженером по ракетно-космической технике.

Хотя я поступил на М-7, в связи с тем, что М-1 в то время на факультете была определяющей кафедрой, космический дух прививался всем студентам сразу. Занятия в демонстрационном зале завораживали студентов, знакомя с отраслью, достижения которой в то время являлись гордостью нашей страны. Да и научная деятельность кафедр во многом была ориентирована на космос, в том числе и на М-7. Именно благодаря тому весу, который имела кафедра М-1 в космической отрасли, на факультете образовались новые направления: системы управления космическими приборами, космическими манипуляторами, лунными аппаратами и др.

Кафедра М-1 положила основание в создание не только новых космических направлений. Во многом благодаря ее высокому потенциалу в расчетах прочности конструкций и работам по новым видам ракетных, подводных торпед на факультете образовалась кафедра М-11 «Подводные роботы и аппараты». И сейчас в недрах М-1 продолжают возникать новые направления по созданию тепловых наземных установок, новых облицовочных материалов и нетрадиционных технологий обработки материалов.

Кафедра М-1 была и остается одним из лидеров факультета, и хочется видеть ее в этом ранге всегда, для чего самое главное – не останавливаться на достигнутом, всегда идти вперед, расширяя сферу применения достижений научной школы!

## ГЛАВА 4

### ОТДЫХ И СПОРТ

#### Охотники и рыболовы

*Б.Г. Кулешов*

Учебный год начинается в разные дни недели, но первую пятницу сентября (существовала на кафедре такая традиция) все свободные от занятий преподаватели выезжали на Истринское водохранилище. Погода в этот день бывала разной – все-таки сентябрь.

Программа пленэра была довольно простой: шашлык, футбол, купание и дегустация даров природы, которые каждый добыл или вырастил сам за лето. Если последнее мероприятие неизменно пользовалось успехом, особого внимания удостаивались рыбацкие рассказы и трофеи В.С. Зарубина, В.Ф. Чижова, В.И. Феодосьева, Н.А. Алфутова, то купание, особенно под мелким морозящим дождем, неизменно доставляло удовольствие Г.Б. Синяреву. С традиционным возгласом: «Наконец-то, теплое равновесие в организме», он в любую погоду подолгу плескался в воде.

Всегда было какое-то тайное соревнование – у кого больше, вкуснее, красивее и т.д. Было на что посмотреть и чему поучиться у старших по возрасту. Даже В.И. Гафинов, который среди молодых числился большим авторитетом в рыбацких делах, многозначительно пока помалкивал и присматривался. Все эти рыбацкие и туристические байки подталкивали молодежь к самоутверждению не только в науке, но и в «хобби».

В результате этого как-то стихийно возник коллектив охотников и примкнувших к нему рыболовов.

Как-то получилось, что в летние отпуска рыбалка происходила на нижней Волге. В это непредосудительное занятие было вовлечено довольно много любителей: Н.Н. Генералов, В.В. Трофимов, Ю.М. Хищенко, А.Н. Семененко, В.И. Гафинов, Т.И. Никифорова, В.П. Печников, Б.К. Ковалев. Подходы к этому увлекательному занятию были у всех разные. А.Н. Семененко авторитетно высказался в том смысле, что если рыба есть, то она ловится и на голый крючок. Забросил, поймал полукилограммовую красноперку и на этом с рыбалкой покончил. В.И. Гафинов, когда увидел «Борисову» протоку не менее авторитетно заявил: «Здесь рыбы нет». На следующее утро Н.Н. Генералов и рыболов-теоретик Б.К. Ковалев с помощью Б.Г. Кулешова принесли целый рюкзак щук. В.И. Гафинов встал на колени и проверил каждую щуку – как она поймана и есть ли след от крючка. После этого молча взял спиннинг и удалился. Вернулся в пять часов вечера, поймав за семь часов четыре щуки. Высказывания В.И. Гафинова на любую тему всегда были оригинальны и интересны. Не подкачал он и на этот раз, заявив, что здесь щуки другой породы и не приспособлены к его спиннингу.

С этим громадным двуручным спиннингом связана еще одна история. В один из отпусков отъезд коллектива совпал со съемками учебного фильма по сопротивлению материалов в г. Волгограде. Звезды телеэкрана В.И. Феодосьев и Н.Н. Генералов снимались ночью (отношение к науке даже в те времена!), а днем, естественно, спали в гостинице «Интурист». Поезд пришел часов в 10 утра, и вся компания пошла навещать «артистов». Дверь в номере Н.Н. Генералова была открыта: он нас ждал, что подтвердилось сразу после его пробуждения – из-под кровати был извлечен громадный таз с салатом. А у нас собой было. Пошли будить В.И. Феодосьева, он пришел радостно-возбужденный, поскольку сам был неплохим рыболовом. Разговоры, разговоры..., но вот вниманием всех завладел В.И. Гафинов и задал В.И. Феодосьеву вопрос: «А по второму тону листом Вы можете?!» В.И. Феодосьев грустно помолчал, а потом спросил, что это означает. Поскольку на «борту» уже кое-что было, то выглядел В.И. Гафинов,

как миссионер, проповедующий среди папуасов: «А это когда спиннинг изгибается по второму тону, а блесна делает «блинчики» на воде». В.И. Феодосьев печально ответил: «Нет, не умею».

А коллектив охотников, между прочим, потихоньку разрастался. Сначала это были Н.Н. Генералов, В.И. Гафинов и автор статьи, а потом к ним примкнули Н.А. Алфутов, Ю.А. Солодяников, В.И. Воротников, В.П. Печников, М.П. Сычев, Б.Г. Попов.

В.И. Гафинов считался очень опытным охотником, поскольку на любой охотничий случай у него находились дельные замечания по существу. Каково же было наше удивление, когда он, убив зайца, нечаянно проговорился, что это его первый заяц. Вообще, послушав рассказы В.И. Гафинова об охоте, на которой ты с ним был, начинаешь понимать то, что все сам видел, к делу никакого отношения не имеет, а все было более ярко, таинственно и героически-напряженно, типа: «Вылетает на меня заяц, а я...». Потом были и лоси, и кабаны, и многое другое. Вспоминаются глаза Ю.А. Солодяникова, когда шесть довольно здоровых мужиков не могли погрузить кабана в грузовую машину.

Н.А. Алфутов охотился в других коллективах, а у нас долго считался просто «человеком с ружьем». Но времена меняются и в этом году мы поздравили Н.А. с глухарем, чего не сделал ни один участник нашего охотничьего коллектива.

## **«Футбол в старые времена» или утерянные традиции**

*И.Н. Овчинников*

Первая строка – это название книги Анатолия Макарова (1981 г.), в которой с поразительной точностью о послевоенном футболе сказано все. Читаешь о походе на «Динамо» босоногих 5...7-летних пацанов, сопровождавших отряд конной милиции, и чувствуешь, что автор бежал где-то рядом с тобой.

Вскоре после выхода этой книги мы обсуждали описанные в ней эпизоды и истории с Владимиром Степановичем Зарубиным

в автобусе, набитом сотрудниками кафедры и направлявшемся в Подмоскowie на традиционный в те времена футбольный матч года. Теперь с такой же ностальгией вспоминаются футбольные страсти кафедры.

Команда механиков кафедры, возглавляемая Женей Сладковым, игроком команды МВТУ, выступала против инженерно-преподавательского состава, бессменным капитаном которого был В.С. Зарубин. В шестидесятые годы играли в разных местах, специально подбирая хорошие поляны или пустующие стадионы. Была однажды игра и в Москве, за Яузой, на стадионе Московского военного округа. Но выездные матчи вызывали гораздо больше энтузиазма, ведь на природе, известно, душа поет, и поездки проходили, как праздник, по полной программе и с песнями не только в душе.

Ездили по Ярославскому направлению, в Пирогово, Расторгуево и еще куда-то. На кафедре был свой грузовой автомобиль с высокими бортами! Единственный, имевший право его водить, был незаменимый во всех отношениях Валентин Иванович Тимофеев. Ну, а когда даже он не мог во время реанимировать этот вездеход, выезжали на автобусе.

Тот факт, что механики тогда могли выставить футбольную команду, говорит о бурной производственной деятельности кафедры. Лидерами футбола были Борис Борисович Новиков, Николай Георгиевич Заречин, Вячеслав Васильевич Губарев, Анатолий Викторович Лебедев. Застрельщиком от преподавателей вместе с капитаном выступал Владимир Филиппович Разумеев – «Лев Яшин» кафедры. Его дублером был Анатолий Александрович Добряков, но он не сидел на скамеечке запасных, а почти всегда гонялся по полю со своей командой. Основа защиты, ее центр – Валерий Васильевич Трофимов, главный бомбардир – капитан команды. Непременными участниками матчей были Вячеслав Иванович Воротников, Борис Георгиевич Кулешов, Александр Григорьевич Несмелов, Игорь Николаевич Овчинников, реже играли Виктор Алексеевич Терещенко, Вениамин Федорович Чижов, Юрий Иванович Виноградов, Лев Глебович Алехин, Вадим Николаевич Скопинский. Чуть позже подключились Ни-

колай Николаевич Генералов, Виталий Евгеньевич Мешковский, Леонид Павлович Мухамедов ...

Команды футболистов всегда выезжали с болельщиками, не гнушалась этого занятия и женская половина кафедры. Но истинных фанатов было двое: Татьяна Ивановна Никифорова и Анатолий Иванович Ганичев. Наверное, потому так легко мы собирались на футбол, что сборная страны тогда играла в сто раз успешнее нынешней.

Конечно, футбол был самым ярким и массовым спортивным увлечением кафедры. На второе место по количеству участников можно поставить выезды зимой на лыжные пробеги с поездами здоровья, где участвовала, в основном, молодежь кафедры, возглавляемая Геннадием Дмитриевичем Кошкиным. Здесь же с неиссякаемым азартом гоняли в мини-футбол. К сожалению, поезда здоровья судьба загнала в тупик.

У других видов спорта было меньше поклонников, но зато каких! Всеволод Иванович, например, вместе с работавшим в давние времена на кафедре Николаем Федоровичем Красновым снимали стресс игрой в малый теннис, стол для которого располагали между корпусами ракет в демонстрационном зале. Еще заведующий кафедрой имел слабость к тихим играм, и твердые перворазрядники по шахматам Николай Анатольевич Алфутов и Владимир Степанович Зарубин уверяют (скромничают?), что Всеволод Иванович им не проигрывал даже в блиц. Наиболее авторитетным шахматным комментатором был Лев Иванович Балабух.

А еще заведующий кафедрой увлекался туризмом, главным образом, водным и дальним, покоряя реки Севера, озеро Байкал и т.п. Но вот на водные просторы Всеволод Иванович с кафедры почему-то никого не брал, доклады же о путешествиях, когда бывал в расположении, делал блестящие, увлекательные.

Потому, наверное, Борис Константинович Ковалев тоже выбрал туризм, но, чтобы избежать кривотолков, горный, в котором, преодолев массу преград, достиг очень значительных вершин. Успехов этих Борис Константинович добился по двум вполне очевидным причинам: а) брал с собой жену, Лору Михайловну, спутницу в походах; б) не брал спиртного, вместо него

брал дефицитную в то время воблу, которую ему искали всей кафедрой и безуспешно.

*А мы ночуем в облаке,  
Прижав друг к другу спины.  
Жуем без пива воблу мы,  
На это есть причины...*

(Из популярной песни альпинистов Вихарева).

В общем, примеров для подражания было достаточно. И наверняка, если б не работа на кафедре, не увлечение вокалом, пловец Александр Николаевич Семененко стал бы рекордсменом. Были ведь предпосылки.

При таком положении выпускникам 1965 года Паше Попову, Вадиму Пуляшенко, Володе Самодаеву, Игорю Овчинникову, распределенным, в основном, на М-1, ничего не оставалось, как податься в водно-моторную секцию МВТУ, базировавшуюся на Пироговском водохранилище. Первые трое уже тогда были рокерами и гоняли на красных «Явах», так что добираться до воды проблем не было. Но только до воды, потому что в воду они попали после нескольких лет ремонта катеров. За этот период команда варьировалась, сокращалась, но массы не потеряла: влился в нее Михаил Михайлович Ильин. А пока все вождельно мечтали о покорении водных просторов, под носом бороздил на яхте морской волк (на самом-то деле еще студент-салага) Толя Сдобников.

Были на кафедре увлечения и альпинизмом, и горными лыжами, и гимнастикой, и штангой, и, бог знает, чем еще. Но все же даже невооруженным глазом наблюдался заданный В.И. Фео-досьевым крен в сторону путешествий. Кафедральными перво-проходцами передвижения на колесах, не считая, конечно, Всеволода Ивановича, были велосипедист Г.Б. Сиярев, неутомимый Б.Г. Кулешов, одним из первых его сподвижников – В.И. Дронг. Правда, Владислав Иванович человек достаточно предусмотрительный и в авантюру его вовлечь непросто. И тут, как нельзя кстати, появился тогда еще юный и любознательный Н.Н. Генералов. И вот экипаж в составе шеф-пилота Бориса Георгиевича и штурмана Николая Николаевича рванул пробегом по бездорожью (в полном смысле слова) аж до самой Ахтубы, настолько велико

было их желание полакомиться белорыбицей. Но даже Борис Георгиевич не предполагал, что знаменитая «Антилопа», извините, «Победа» – не человек и не способна к длительному передвижению при температуре + 40 ° по Цельсию. Дабы как-то охладить двигатель, они включали... печку. Чувствуете запах шашлыка? Даже нестандартная рыбалка (без удочки) с обилием рыбьих яиц не выветрила тот вожделенный запах, и им пришлось, ведь голод не тетка, стать профессиональными охотниками. Это было после пяти поездок на Ахтубу.

Да, пути Господни неисповедимы. Но оказывается еще и дурные, т.е. экологически вредные, примеры заразительны. И со временем автоспорт прочно завладел лучшими умами кафедры. Возглавляет команду по традиции заведующий кафедрой Валерий Иванович Усюкин. Но самыми на сегодня стойкими членами этой славной когорты бесспорно являются два Николаича.

С одним мы уже знакомы, тот самый морской волк-салага, а ныне уважаемый доцент Анатолий Николаевич Сдобников. И не менее уважаемый и тоже доцент Александр Николаевич Темнов, между прочим, мастер (настоящий!) фехтования. А роднит их странная любовь к 412-м «Москвичам», на которых наши замечательные гонщики-умельцы, набив кузов деталями, удивляли весь мир в гонках по Австралии и другим пустынным территориям в эпоху до «футбола в старые времена». То ли с юности оба привыкли постоянно что-то руками делать, то ли зарплата нынче у преподавателей стала такая, что только на запчасти и хватает. Но зато преемственность поколений соблюдается, традиция поддерживается. Футбольную утерjali, так хоть за эту подержимся, колесную. Да и есть кому подражать: наш сотрудник, Алексей Ильич Клебанов, временно ушедший к академику А. Аганбегяну, давно разъезжает на шикарных иномарках. В случае, когда у автомобилистов, ну вдруг, все колеса откажут, новую, колесную традицию поддержит бывший футболист Н.Г. Заречин, без проблем (и гари) накатывающий на своем двухколесном друге многие десятки км за световой день. И самое удивительное, доволен этим. Не правда ли, чудак Николай Георгиевич!

Вот, кажется, уже обо всем написано, а чувствуете, чего-то не хватает. Ну конечно, самая популярная игра современности –

Большой Теннис – оказалась на кафедре незаслуженно забытой, если только кто-нибудь из сотрудников не скрывает своего тайного увлечения. Дабы хоть как-то восполнить жуткий пробел в яркой истории кафедры, объезжаем все московские корты и, о радость за родной коллектив, кое-что находим. Совсем неподалеку видим нашего человека, Алексея Алексеевича Пожалостина. А на другом конце города обнаружили, правда, в выходной, Владимира Георгиевича Кинелева. Тоже выпускник кафедры, после обучения работавший в Подлипках. Да ведь каждый знает, что Подлипки – есть первый филиал кафедры М-1. Так что и В.Г. Кинелев тоже наш человек. Спасибо ученикам Константина Сергеевича Колесникова (вот уж кто многие десятилетия является лидером спортивного отношения к жизни!), выручили кафедру М-1 в провальной ситуации.

Конечно, можно было бы искать и дальше, свято место (то бишь корты) пусто не бывает. Но дело сделано, можно и отдохнуть. И если какой вид спорта или заядлый спортсмен кафедры здесь не представлен, то пусть к столетию кафедры знатоки сделают дополнения. Одно можно сказать точно. Шел на кафедре и всеохватывающий физкультурный процесс, так сказать, клубный. В стороне не стоял никто. Резюме очевидно: спектр спортивных увлечений сотрудников кафедры М-1 ни сколько не уже спектра научных направлений. А некоторые на этих «спектрах» настолько помешались, что при них и работу нашли. И неважно, вибрационный это спектр или еще какой, лишь бы наш был, кафедральный.

Конечно, спорту жутко мешала работа, но мы выстояли.

Р.С. Описанное в этой краткой заметке в основном относится к временам былым, когда стадионов не хватало. Теперь рядом целый спортивный комплекс, а наших там не видно. Ан нет, вон знакомая фигура мелькнула в бассейне. Чего ж он один-то надывается, бедняга, взял бы с собой коллег. А они, видать, сопротивляются. И крепко, сильно сопротивление нынешнего материала...

Да, были люди в наше время. Богатыри!

## Студенческие строительные отряды

*Г.Н. Товарных*

Начиная с середины 1950-х годов в МВТУ под эгидой комсомола начал практиковаться «отхожий» промысел, т.е. поездки студентов на заработки в летние каникулы. Бригады и отряды формировались загодя, зимой. Диапазон географических мест был крайне широк: от Подмосковья до Чукотки и Камчатки. Несмотря на то, что поездки были добровольно-принудительными, студенты с охотой ехали «за туманом». Ведь, кроме работы, были вечера с гитарой, танцами, футболом, разговорами у костра.

У истоков ССО МГТУ стоял А.И. Ганичев, командир первого крупного целинного отряда в 1957 году. Моя «карьера» участника ССО началась на целине после первого курса в 1965 году, рядовым Кургальджинского районного отряда. Студенты нашей кафедры работали в поселке Биртобан. Командирами были поочередно В.В. Трофимов и И.И. Портнов. Строили дома из кирпичика и камыша, а также коровники.

Затем были поездки на строительство железной дороги Макат–Мангышлак и Абакан–Тайшет. В 1971 году я выехал командиром линейного отряда в Хакасию с сотрудниками, аспирантами и студентами второго, третьего и четвертого курсов нашей кафедры. Отряд жил и работал в самом удаленном от Абакана месте, поселке Верх-Таштып Таштыпского района. Мы строили гараж из бруса для Матурского леспромхоза и ремонтировали жилые дома. Отряд был небольшим – 33 человека. Комиссарил Н.Н. Генералов, завхозом был С.В. Феодосьев. Отлично трудились рядовые Б.Г. Трусов и В.Н. Скопинский. Командиром областного штаба был М.А. Кузьмин, главным инженером В.Е. Медведев. Начальство нам не докучало ввиду отдаленности. В Хакасии мы пережили землетрясение.

Если первые отряды работали в основном за «идею», то в 1970-х годах материальный стимул стал превалировать. Студенты и аспиранты старались попасть к командиру, в отряде которого были высокие заработки. ССО дали толчок мощному движению «шабашников», в рядах которых трудилось много быв-

ших стройотрядовцев. Работа в ССО позволила освоить целый ряд строительных специальностей, которые многим очень пригодились в жизни.

## С обществом «Знание» по стране

*Б.К. Ковалев*

Большое влияние на популяризацию и пропаганду знаний о ракетно-космической технике не только в МВТУ, но и во всей стране оказала книга В.И. Феодосьева и Г.Б. Сияряева «Введение в ракетную технику». Впервые в открытой литературе на инженерном уровне в популярной и увлекательной форме были изложены практически все основные аспекты ракетной техники. В начале 1960-х годов на фоне общего подъема космонавтики у нас в стране и в США преподаватели кафедры: Г.Б. Сияряев, В.Ф. Разумеев и автор статьи включились в сферу пропагандистов ракетно-космической техники, проводящих свою работу в Армии и Военно-Морском Флоте, формально являясь внештатными лекторами Центрального Дома Советской Армии им. М.В. Фрунзе. Эта группа объехала всю страну – от Линохамари на норвежской границе до Камчатки и Дальнего Востока, побывала во многих военных гарнизонах, на всех флотах, в группах Советских войск, расположенных в странах Восточной Европы.

Следующая волна лекторов по ракетно-космической тематике появилась в 1980-е годы. Квалифицированные специалисты и прекрасные рассказчики, преподаватели кафедры: Н.Н. Генералов, В.Н. Елисеев, Б.Г. Кулешов, В.Е. Медведев, С.В. Резник, Л.Е. Слынько, В.В. Трофимов – стали основным отрядом пропагандистов ракетно-космической техники во Всесоюзном и Всероссийском отделениях общества «Знание». Лекции «Стратегические наступательные вооружения», «Милитаризация космоса – угроза миру», «Научные исследования в космосе» раскрывали слушателям состояние проблем, несли новую информацию и были хорошо иллюстрированы. Интереснейшие встречи состоялись у наших сотрудников на БАМе, Сахалине, Камчатке, в Псковской, Калининградской, Саратовской, Владимирской областях,

Хабаровском и Красноярском краях, Монголии. Почетно и ответственно было чтение лекций в организациях Бауманского района Москвы. Большой труд по организации лекционной работы успешно выполняла Лариса Евгеньевна Слынько.

Встречи с производственными коллективами и в воинских частях по всей стране, поездки на так называемых агитационных поездах ЦК ВЛКСМ от Владивостока до Бреста способствовали росту интереса к космонавтике и, естественно, к росту числа абитуриентов на ракетно-космические специальности МВТУ. Несомненно, и то, что эти поездки открыли перед нашими лекторами огромные просторы Родины, богатство и величие ее природы, позволили окупиться в многообразии народной жизни.

## ГЛАВА 5

### ЗАБАВНЫЕ ИСТОРИИ

**Холодно!**

*Г.Н. Товарных*

В корпусе «СМ» всегда летом очень жарко, а зимой холодно. Одна из зим 1970-х годов выдалась весьма холодной. Сейчас мы уже смирились, а тогда нам это не нравилось. Кафедра в то время была многочисленной. В аудитории 305<sup>М</sup> сидело много молодых инженеров и аспирантов, в том числе девушки. По просьбе сотрудников делегация в составе Г.Д. Кошкина и Г.Н. Товарных направилась к ближайшему начальству, т.е. к Всеволоду Ивановичу. На наше счастье встретили мы его в коридоре. Просьба была высказана лаконично: «Всеволод Иванович, очень холодно!» Ответ был дан мгновенно: «Ребята, у меня ничего нет».

После доклада товарищам смех не стихал долго. И прерывался он только для того, чтобы сбегать «на горку».

### Проверка помещений

*Г.Н. Товарных*

Время от времени в МГТУ случаются пожары. После одного из таких ЧП декан обязал зав. кафедрами провести проверку помещений. Всеволод Иванович такими делами обычно не занимался, но в этот раз заместителей не было, и он решил сам проверить кафедральные аудитории. Начал с самой близкой, т.е. с аудитории 309. В присутствии «понятых» – инженеров и аспиран-

тов В.П. Качуры, случайно оказавшихся под рукой, открыл несколько дверей встроенных шкафчиков. Увидев содержимое и разведя руками, он высказал одну из фраз, ставшей крылатой: «Ребята, посуду нужно сдавать». В другие комнаты Всеволод Иванович уже не пошел, но и приказов писать не стал.

## Хрен редьки не слаще

*Г.Н. Товарных*

В Бауманском районе Москвы выборы всегда проводились по-особому. Здесь проходил Л.И. Брежнев. Агитаторами и членами избирательной комиссии назначались проверенные люди. Г.Д. Кошкина попросили сделать фотостенд о выборах. Требовалось снять первого голосующего, а также наиболее интересные моменты. После получения пробной партии фотографий нужно было выбрать лучшие и придумать к ним подписи. На одной фотографии была изображена древняя старушка, которая держала перед собой в каждой руке по бюллетеню и смотрела на них перед урной. Прокомментировать эту фотографию попросили Всеволода Ивановича. Взглянув на фото, он тут же сказал: «Хрен редьки не слаще». К сожалению, поместить эту надпись на стенде нам не удалось.

## Профессорские розыгрыши

*Н.А. Алфуртов*

Одним из основных «объектов» розыгрышей В.И. Феодосьева был Кирилл Петрович Станюкович – профессор нашего факультета, а затем заведующий кафедрой «Высшая математика». Чаще всего эти розыгрыши носили невинный характер. Например, от имени профессора К.П. Станюковича с перечислением всех его заслуг посылается письмо в Моссовет с мольбой помочь ему сдать бутылки из-под импортного болгарского вина, которое он очень полюбил. Выбрасывать эти бутылки ему жалко, девать их уже некуда, а их нигде не принимают. Моссовет вежливо от-

вечал профессору, что этот вопрос рассматривался и будет решен в самое ближайшее время.

Или такая сцена. Небольшая компания после дружеского ужина спускается в вестибюль ресторана «Прага», где проинструктированный и оплаченный Всеволодом Ивановичем гардеробщик почтительно по имени и отчеству обращается к К.П. Станюковичу. На вопрос, откуда тот его знает, следует ответ: «Ну, кто же Вас, Кирилл Петрович, не знает! И по телевизору Вас видим, и по радио слушаем, и статьи Ваши читаем». (К.П. Станюкович, действительно, появлялся на телеэкране и выступал по радио). Кирилл Петрович счастлив, остальные тоже в восторге.

Но были и менее остроумные и даже жестокие розыгрыши. Например, такой: Кирилл Петрович с большим трудом «пробил» себе квартиру на улице Горького, конечно, с телефоном. Вскоре после новоселья в Москве появляются объявления о размене этой квартиры с разрешением звонить «в любое время». (Тогда такие объявления за умеренную плату можно было помещать в застекленных витринах, вывешенных в определенных людных местах). Всеволод Иванович не без гордости и с искренним смехом показывал такое объявление около метро «Бауманская». Но семье К.П. Станюковича пару недель было не до смеха...

### Дню печати посвящается

*В.С. Зарубин*

Однажды Н.А. Алфутову пришла в голову остроумная идея двухходовой комбинации. Всеволод Иванович Феодосьев получил письмо на бланке редакции журнала «Смена» с благодарностью за присланную туда им статью о насущных проблемах молодежи. В письме было несколько замечаний редакционного характера, которые предлагалось учесть автору. Эти замечания выглядели примерно так:

1. Вы пишете, что Фридрих Энгельс в свободное от революционной работы время любил решать задачи по сопротивлению материалов. Необходима точная ссылка на том и страницу полного собрания его сочинений.

2. Фраза о том, что сопротивление материалов формирует мировоззрение современной молодежи, излишне категорична. Видимо, следует иметь в виду, в основном, студенческую молодежь.

3. Рассуждения о хлебном мякише и осиновом листе слишком многословны, и их целесообразно опустить.

4. Четверостишие в конце статьи тоже желательно опустить. В конце письма редакция сообщала, что не успеет подготовить статью к публикации в апрельском номере журнала, как об этом просит автор, но обязательно опубликует ее в майском номере. (Весь цивилизованный мир знал, что 5 мая – день рождения Всеволода Ивановича, страна отмечает под условным названием День печати).

Прочитав письмо, Всеволод Иванович легко себе представил, что еще может быть в этой статье, заволновался и позвонил по телефону, указанному на бланке. В соответствии с предварительным уговором ему ответили, что, действительно, какая-то статья на похожую тему недавно проходила через редакцию. Он попросил ее найти и изъять, но потом догадался, что получил замечания на несуществующую статью и по-детски долго смеялся над своей доверчивостью письму на официальном бланке.

## Подписка

*В.Н. Елисеев*

В прежние времена существовала нерушимая традиция – члены КПСС обязаны были подписываться на газету «Правда» и какой-нибудь политический журнал. Оформляя такую подписку в очередной раз, Всеволод Иванович Феодосьев остановил свой выбор на журнале «Коммунист», но выписал его не на русском, а на грузинском языке и не на свой адрес, а на адрес друга Кирилла Петровича Станюковича. Весь год получал тот этот замечательный журнал, не зная, кому он этим был обязан.

## Лев и женщины

*Н.А. Алфутов*

Л.И. Балабух издали смотрит на двух новых аспиранток кафедры и самым серьезным тоном изрекает: «Н.А., а ведь у Вашей Гали бюст значительно лучше, чем у моей». Спустя много лет, когда Льва Ивановича уже не стало, публично рассказанный Галям этот эпизод вызвал дружный смех и общее одобрение.

Однако рассказ о другом изречении Льва Ивановича такого общего одобрения не вызвал. «Я не понимаю, – говорил он – как это некоторые руководители могут грешить со своими аспирантками. Они же такие безответные. Это граничит со скотоложством!»

На одном из банкетов кафедры присутствовал уже упоминавшийся ранее И.А. Биргер (активный противник точки зрения Льва Ивановича на отношения руководителя и аспирантки). Лев Иванович имел неосторожность пошутить, обращаясь к И.А. Биргеру: «Представляю, как будет тронута женщина, когда к ее ногам будет брошена Ваша новая книга ценой в несколько рублей!». Последовал немедленный убийственный ответ: «А мне Вас искренне жаль, ибо я представляю реакцию женщины, когда к ее ногам будет брошена Ваша книга, на обложке которой напечатано: БЕСПЛАТНО!» (У Л.И. Балабуха, действительно, были такие книги с грифом «Для служебного пользования».) Взрыв хохота, банкет оживленно продолжается, а Лев Иванович молча пьет водку.

Одна уважаемая сотрудница нашей кафедры любила игристый анекдот о сером волке и красной шапочке. Зная об этом, Лев Иванович, вернувшись из Риги, торжественно вручил ей именно такой сувенир.

## Доцент

*С.В. Резник*

В разгар компании по наведению порядка в памятные времена правления Ю.В. Андропова доцент Ю.А. Солодянников отправился в мясной отдел гастронома, расположенного рядом с метро «Бауманская». Здесь к нему подошли два милиционера с сержантскими погонами и попросили объяснить, почему он не на работе. «Я – преподаватель» спокойно ответил Юрий Андреевич. «Прочитал лекцию. Сейчас у меня перерыв, а через два часа лабораторные занятия. Решил купить домой продукты». Этот ответ не удовлетворил сержантов, и они попросили предъявить документы. Развернув пропуск, один из них вспыхнул: «Нехорошо обманывать! Какой же Вы преподаватель, Вы всего-навсего доцент!». С трудом удалось объяснить Ю.А. Солодянникову, что доцент тоже преподаватель.

## М-1 гуляет!

*А.И. Ганичев*

В октябре 1979 года В.П. Качура пригласил близких друзей на банкет по случаю защиты докторской диссертации в ресторан «Националь». Почему в «Националь»? Да просто потому, что в других приличных ресторанах банкетные залы в то время были расписаны на месяц вперед, а здесь в «Национале» жена Владимира Петровича – Нина Захаровна (ох уж «энергичная женщина!»), работавшая в то время в Министерстве финансов, сумела по своим каналам организовать маленький уютный зал.

Приглашенных было немного – человек 10, все – очень близкие друзья и, как сейчас бы сказали «крутые» деятели: доктора наук, профессора, заведующие отделами министерств и организаций. Достаточно назвать Г.Б. Синярева, В.С. Зарубина, Г.Н. Бобровникова. Кстати, Г.Н. Бобровников в удивительно вальяжной и профессиональной манере был и тамадой, и душой этой компании.

Только сели и сразу началось. Начали без разминки и так круто, что у меня, к тому времени кое-что видевшего, дух захватило. Коротко – поздравления, воспоминания, выход и опрокидывание. Чинности никакой. Первая часть банкета, обычно очень медленная, игнорировалась полностью. Уже через полчаса один из двух обслуживающих нас подтянутых молодых людей с бритым затылком сделал тактичное замечание: «Товарищи, вы не слишком зачастили?». Не прошло и двух часов, как все набрались до предела, и надо было что-то предпринимать. Прошла команда: «Кончать и проветриться». Большая часть приглашенных держалась на ногах, а некоторые вовсе не держались. У меня «на руках» оказались два профессора – очень дорогих мне человека.

Компания вышла на улицу Горького и как-то сразу распалась на кучки, которые потеряли друг друга из виду. Ну, а моя группа пошла по направлению к театру им. М. Ермоловой, «голосуя» при этом и желая поймать такси. Кругом мелькали огни рекламы, все блестело, и было слякотно. В голове стоял гул от выпитого и шум с улицы. В мыслях полная растерянность. Что делать с профессорами, которые «отрубились» почти полностью?

Именно в этот момент, вдруг, откуда ни возьмись, прямо к нам подъезжает «Волга» с шашечками, лихо так, с разворотом. Открывается дверца, и шофер громко на всю окрестность произносит: «М-1 гуляет!?!». С нашей стороны – немая сцена. А шеф продолжает: «Академика пропиваете?»

Надо сказать, что, действительно, несколькими днями раньше мы отмечали избрание В.И. Феодосьева в члены-корреспонденты Академии наук. От этих слов все на мгновение протрезвели. В самом деле, никто не мог взять в толк, откуда случайный таксист знает, что мы с М-1 и что у нас происходят некоторые знаменательные события, и именно, в эти дни и часы. И хотя мы в данном случае пропивали не «академика», а новоиспеченного «доктора», впечатление было ошеломляющим.

О том, почему этот шофер знает, как выяснилось позже, почти всех знаменитостей МВТУ и нашей кафедры в особенности, а также о том, как мы доставили профессоров по домам часа через два, хотя ехать было не более 15 минут – это отдельная и не очень оригинальная история. Сейчас, когда прошло почти 20 лет

с тех пор, всякий раз, когда я вижу, как останавливается такси и открывается дверца, я вспоминаю слова: «М-1 гуляет!».

## Рояльный вариант

*С.В. Резник*

Гагаринские научные чтения по авиации и космонавтике благодаря участию в их работе крупных ученых в 1980-е годы превратились в серьезную научную конференцию. Выступление на секции, где председательствовали академик Г.И. Петров, профессора О.М. Алифанов, Ю.В. Полежаев, считалось не только почетным, но и очень ответственным делом и для молодых, и для зрелых ученых. Накануне одного из таких выступлений потребовалось провести дополнительные расчеты в ночное время. Новые результаты были готовы за несколько часов до доклада. Встал вопрос: где дорисовать плакаты? В фойе ИПМ АН СССР, где проводились чтения, находился роскошный рояль, на котором бригада в составе С.В. Резника, А.М. Михалева, П.В. Просунцова стремительно развернула художественно-оформительские работы. Плакаты дорисовывались на глазах научной общественности и оживленно комментировались. Основное обсуждение, конечно, состоялось на секции, и итог был вполне благоприятным для авторов. Так родился термин «рояльный вариант», означавший для членов упомянутой бригады, вынужденное и рискованное решение проблемы в неприспособленных условиях подручными средствами.

## Того ли Рабиновича вы знаете

*А.И. Ганичев*

Л.И. Балабух слыл отменным оратором и редким остряком. Многие его выступления на фоне точного выверенных пауз и спокойного тона содержали резкие и очень остроумные высказывания, напоминающие выпады фехтовальщика, наносящего удар шпагой, или нокаутирующие удары боксера.

Запомнился случай. В конце 1960-х годов на заседании кафедр во время защиты кандидатской диссертации докладчик (а это был начальник отдела крупного предприятия), разволновавшись, стал очень важно расхаживать по рядам и, глядя мимо аудитории, излагать свою работу слишком назидательно и безапелляционно, словом не докладывать, а «вещать». В докладе то и дело мелькали слова «всем известно, что...», «очевидно, что...», «нет оснований сомневаться..., как говорит тот-то и тот-то» и, в частности, были произнесены слова «как утверждает Рабинович, ...».

Лев Иванович терпеливо дождался конца доклада и выступил первым. Желая привести в чувство забывшегося соискателя, он сказал: «Уважаемый, И.О.! Вы пришли сюда доложить о своей работе и представить ее на суд коллег-специалистов, в том числе работавших в Вашей системе. Однако манера, в которой Вы докладываете содержание диссертации, больше походит на то, как древние философы Платон или Аристотель излагали свои непрекаемые истины, прохаживаясь среди сидящих на земле учеников, обязанных жадно ловить каждое слово Учителя. Вы ссылались на работы Рабиновича. Каждый из нас, конечно, знает какого-нибудь Рабиновича. Но того ли, вот в чем вопрос!».

Могу твердо утверждать, что этот урок пошел на пользу не только соискателю, но и слушателям на всю жизнь.

## Автомат

*А.И. Ганичев*

Когда я начинал читать свой первый курс по «Динамике», порою для потока из 4–5 групп, то никак не мог отрегулировать силу голоса и, перекрывая шум и шорох потока, говорил очень громко, почти кричал. После таких лекций у меня сильно болело горло, и были проблемы с его лечением.

Чтобы как-то себя регулировать, я стал перед началом лекций на доске, где-нибудь в уголке писать две буквы «Б» и «Г» в кружочке в виде такого символа  $\textcircled{BG}$ , что означало «болит горло». Среди множества символов и обозначений этот символ был по-

нятен только мне. Как только начинаешь «кричать», заметишь свой кружок и снижаешь «громкость». Я рассуждал так, что если кто и увидит мой знак, то, во-первых, спросит, что это такое, а, во-вторых, если и сообразит, то данный студент не только внимательно слушает лекции, но и просто добрый сочувствующий мне человек.

На первый раз, когда я изобразил знак, никто ничего не заметил. На второй раз – то же самое. А на третьей лекции один студент, крепкий такой и веселый, спрашивает: «А что Вы там пишете в кружочке?». Я как-то в тон ему спонтанно, почти в шутку и ответил: «Кто догадается, тому поставлю сразу «автомат» по курсу». А он мне сходу: «Болит горло». И, конечно, получил свой «автомат» под одобрение всего потока. Я ничуть не жалею об этом. Сейчас тот студент – профессор, доктор технических наук, руководитель большого коллектива и просто хороший человек.

## Тот и Этот

*А.И. Ганичев*

Профессор Владимир Петрович Качура вспоминает. Когда он и его однокашник, ныне профессор Виктор Николаевич Елисеев, были аспирантами кафедры Э-1, научным руководителем у них был директор МВТУ профессор М.А. Попов. Попову было тогда лет 50 и он, мягко говоря, стал забывчив. Аспирантов своих он путал одного с другим и называл их не по имени, а чаще всего «тот» или «этот».

Однажды М.А. Попов и В.П. Качура встретились на «Красной площади» МВТУ в начале рабочего дня. Поздоровались, и М.А. Попов спрашивает: «Как дела? А где тот, Ваш приятель?» Качура отвечает, что дела в порядке, а приятель заболел. Через некоторое время, когда В.П. Качура пришел на кафедру, причем раньше Михаила Андреевича, приходит Попов и, увидев его, говорит: «А мне этот сказал, что Вы заболели».

## Памятный адрес

К 70-летию В.И. Феодосьева его коллеги из Ленинградского кораблестроительного института приготовили памятный адрес. Текст обложки гласил: «Некоторые фотоматериалы для подготавливаемой книги «Феодосьев и устойчивость (современные концепции, ошибки и парадоксы)» – М.: Наука, ГФМЛ, 1986 г., цена 3 руб.; тираж 100 000 экз.».

Продолжая в том же духе, авторы поместили в начале текста искусно смонтированную фотографию, на которой Всеволод Иванович радостно сжимал упругий стержень. Далее следовало: «...Фотография, полученная с помощью скрытой камеры (без ведома и согласия юбиляра), наглядно свидетельствует, что сила Всеволода Ивановича Феодосьева превосходит Эйлерову силу  $\pi^2 EJ / l^2$  ( $\pi = 3,141592654$ ). В этом соотношении сил есть нечто символическое, бодрящее и обнадеживающее! По мнению специалистов в области теории чисел, все дело в том, что у Всеволода Ивановича «пи» больше, чем у Эйлера».

## Народный эпос

*П.В. Просунцов*

Эта история случилась в июне 1986 года в период активных исследований материалов для корабля «Буран». Ряд экспериментов проводился на солнечных концентраторах Крымской гелиобазы Института проблем материаловедения в поселке Качивели недалеко от Симеиза. В связи с необходимостью обсуждения новых результатов мне по дороге в Крым предстояло заехать в Киев. Здесь меня и застал телефонный звонок из Крыма с просьбой захватить с собой заготовку для изготовления нового измерительного узла. Не медля и особенно не вдумываясь в цифры, я передал требуемые параметры заготовки моим киевским коллегам. Весь ужас своего положения я осознал утром, когда на вопрос о заготовке последовал лаконичный ответ: «Вон ее там на

тележке привезли». Оправившись от шока, я принялся упаковывать тяжеленную болванку.

Из Киева я добирался в Кацивели с пересадками и перегрузками в Симферополе, Ялте и Симеизе. К моменту прибытия я уже с большим трудом буквально волок заготовку, обливаясь потом под лучами солнца. Надо заметить, что это была моя первая поездка в Кацивели, и изрядно проплутав, я так и не нашел гелиобазу. Сил больше не было...

Бросив заготовку в кусты и замаскировав ее богатой крымской растительностью, я отправился в сторону моря. Тут удача, наконец, улыбнулась мне: я встретил моих коллег А.М. Михалева и С.В. Резника и пересохшим ртом спросил: «Где здесь море?». В ответ получил взмах рукой: «Там». Смутно соображая, я бросился по кратчайшему пути в указанном направлении и через несколько минут окупился в море. Искупавшись и придя в себя, я, наконец, осмотрелся. Оказалось, что гелиобаза стоит на высоком обрывистом берегу, по крутому склону которого дорога серпантином вьется к морю. Неведомым образом я спустился напрямик с обрыва. При взгляде на проложенный маршрут даже мысль о повторном спуске казалась безумной.

Через два года, будучи снова в Кацивели, я стал свидетелем беседы двух научных сотрудников, во время которой услышал следующее: «Видите вот тот склон? По нему однажды человек спустился...».

Так рождаются былины, легенды, сказания, одним словом – народный эпос.

## Подходы меняются

*С.В. Резник*

В начале 1980-х годов во время приема курсового проекта на отраслевом факультете МГТУ в Подлипках одному студенту-вечернику, работавшему в НПО «Энергия», был задан стандартный вопрос о материалах, применяемых для изготовления камеры двигателя. Ответ был лаконичным: «Нержавеющая сталь Х18Н9Т». На вопрос: «Почему?» – студент отвечал: «Данная

сталь выдерживает высокие температуры и является нержавеющей». Выражения лиц преподавателей подсказывали студенту, что эти доводы не очень убедительны. (На самом деле, судя по чертежу, внутренняя «огневая» оребренная оболочка камеры изготавливалась из бронзы и соединялась с наружной пайкой). Студент, желая исправить положение, привел еще один довод: «Это наиболее распространенная сталь, ее у нас много». На уточняющий вопрос: «Где?» – последовал незамысловатый ответ: «Да хотя бы на складе нашего предприятия». После вопроса-замечания: «А если кончится?» – студент выдержал небольшую паузу, оглядел комиссию и с чувством превосходства уверенно ответил: «На этом складе никогда не кончится!».

Недавно мне потребовалась консультация о возможности изготовления корпуса новой технологической установки из нержавеющей стали, создаваемой в рамках конверсии для одного из стекольных заводов Владимирской области. Ведущий специалист фирмы, производящей ракетные двигатели, сказал, что, в принципе, наш заказ можно выполнить, если закупить листовую нержавеющую сталь в... Португалии. «Так теперь все делают», – добавил специалист.

Годы идут, подходы меняются.

## Татьяне Ивановне Никифоровой

28 декабря 1997 г.

Хотели б мы, чтоб Вас воспеть,  
Иметь глас торжествующий и грозный океана,  
Неукротимое дыханье урагана.

Хотели б заглушить гремящих молний медь  
И грома дальнего в ночи слова глухие,  
Чтоб славили лишь только Вас стихи.

Еще хотели б мы, чтоб в небесах горя,  
Над ревом бурь и грозами шальными  
Кометой ярче звезд сияло Ваше имя!

На М-1 Вы, подлинно, богиня:  
Студентам – няня и заботливая мать,  
А нам – как друг, без фальши и гордыни  
И как сестра, которая не даст солгать.

Мы видим Вас на месте постоянно,  
В усердии к работе – равных нет:  
То пишет расписания исправно,  
То требует пароля в Internet.  
И весь процесс учебный соблюдая,  
Отметив кто есть Ху и где он есть,  
Она на ЭВМ как виртуоз "играет"  
С завидной легкостью, ей делающей честь.

Ушли в небытие машинки-Редингтоны,  
Прогресс на кафедре – как лайнер входит в порт,  
И нам уже не нужно Lexicon'а,  
Нам подавай редактор новый Word.  
Об Epson'е мы говорить не будем – буйный:  
Шумлив, непредсказуем – проку нет.  
«Попробуем сначала принтер струйный,  
А уж потом подайте Laser Jet!»

Но множить тексты персоналкой – глупость.  
Ведь это все равно, что нарушать закон.  
«Не проявляйте в этом деле скупость.  
Пора немедленно приобрести Canon!»  
Что мелочиться, попусту теряя  
Следы истории, запал страстей,  
Сегодня – Canon, завтра будет Kodak,  
У нас, что год, то новый юбилей!

Ты двигалась к заветной дате  
Не уподобившись заблудшему в лесу,  
И в профсоюзе и в деканате,  
Гнала ты прочь занудство и тоску!  
Вокруг друзья и споры стали тише,  
На близких лицах благодать.  
Я предлагаю всем, кто меня слышит  
При сих словах немедля встать.

О молодежь! Пора б остепениться,  
А вам все хочется острить, хохмить.  
В Татьянин день мы будем веселиться,  
Велите пенного вина налить!  
    Деля на десять цифру юбилея.  
    И троекратно увеличив вновь,  
    Поймем, что существует повод выпить стоя  
    За 18 лет Её, за счастье и любовь!

*С.А.Н.*

### Короткие фразы

Короткие фразы, произнесенные в разные годы сотрудниками кафедры и нашими коллегами, передают удивительное своеобразие ученых.

Империализм – высшая стадия загнивания капитализма. Дальше будет социализм.

*Борис Ивченко, аспирант (из доклада на политическом семинаре, 7.12.1979).*

Конструкция истлела с образованием вспышек и ударных волн.

*А.Г. Бахтин, научный сотрудник (из проекта заключения о результатах испытания РДТТ, 1981 г.)*

Чем это было задумано?

*А.Л. Гурвич, начальник сектора ЦНИИ измерительной техники (вопрос на Всесоюзном семинаре по проектированию систем, январь 1981 г.)*

Этот вариант рассмотрен нами как менее предпочтительный.

*С.А. Нерушай, аспирант (из доклада на Всесоюзном семинаре по проектированию систем, январь 1981 г.)*

Есть предложение заронить мысль...

*В.Н. Зимин, старший научный сотрудник (выступление на рабочем совещании по теме «Баркас», 1990 г.)*

### Любимые выражения

*В.И. Феодосьев*

Старость – осуждение пороков, которым уже не можешь предаваться.

Власть строга – народ хитер.

*Г.Б. Синярев*

Маманди. (Перевод с китайского – полегче, спокойнее, не торопитесь).

Лучшее – враг хорошего.

*Ю.А. Солодяников*

Никогда не откладывай на завтра то, что можно съесть сегодня.

*А.Н. Сдобников*

Нужно жить страстями!

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каждый, кто изучал в школе паровой двигатель, не мог не восхититься настоящим паровозом с огромными и блестящими колесами, штоками, шатунами и клапанами. Что уж говорить о ракетах и космических кораблях. Даже те, что сделаны 30 лет назад, обладают колоссальной притягательной силой. За этим притяжением и гигантской реальной мощностью, вполне эквивалентной многим десяткам паровозов, – сила человеческой мысли. Наша книга о тех, кто учил и учит строить ракеты и космические корабли, о тех, кто направил мысль о ракетном полете в русло строгих расчетных схем, математических моделей и алгоритмов, лабораторных экспериментов и стендовых испытаний.

С каждым годом суждения об истории развития, создателях и проблемах ракетно-космической техники становятся все более зрелыми и взвешенными, открываются новые факты и имена. Внимание читателя могли привлечь превосходное многотомное издание Б.Е. Чертока «Ракеты и люди», осуществляемое в издательстве «Машиностроение», и книга Ю.И. Мошненко «Заметки на ракетных чертежах», изданная в 1996 году в Киеве. Новые факты не лишают ракетно-космическую технику романтизма, устремленности в будущее и выпукло передают образы ее создателей. Хочется думать, что наша книга в том же ключе. Участие в подготовке книги было абсолютно открытым, добровольным и без всяких меркантильных соображений со стороны авторов. Как часто бывает, в книгу по разным причинам не попали материалы, которые могли бы сделать ее более стройной, емкой и более занимательной. С одной стороны, память о людях, делах, событиях не всегда оставляет след на многие годы. С другой стороны, не-

избежно приходит срок, когда необходимо подвести черту. Будем признательны тем, кто возьмется в дальнейшем восполнить этот и другие недостатки.

В заключение добрые слова благодарности мы приносим Д.Ю. Калинин, Т.И. Никифоровой, А.В. Шуляковскому, А.В. Астрахову из группы подготовки материалов, а также А.И. Лобанову, Ю.В. Терлякову и Л.Г. Цветковой, четко организовавших работы по изданию книги, и всем тем, кто в той или иной мере принял участие в ее выпуске.

## АВТОРЫ СТАТЕЙ

- Алифанов Олег Михайлович** д.т.н., профессор, декан Аэрокосмического факультета, заведующий кафедрой «Космические системы и ракетостроение» (601) МАИ, лауреат Государственной премии
- Алфутов Николай Анатольевич** д.т.н., профессор кафедры М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Аникеев Игорь Николаевич** директор магазина одежды «М-1», Москва, Ленинский проспект, д.34
- Анцупова Галина Николаевна (1939-1998)** заслуженный работник культуры РФ, в 1969–1998 гг., директор музея МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Биргер Исаак Аронович (1918–1993)** д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, заместитель начальника ЦИАМ им. П.И. Баранова, дважды лауреат Государственной премии, лауреат премии им. Н.Е. Жуковского
- Ганичев Анатолий Иванович** к.т.н., доцент кафедры М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Генералов Николай Николаевич** старший преподаватель, заместитель заведующего кафедрой М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Добряков Анатолий Александрович** д.п.н., профессор кафедры М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Елисеев Виктор Николаевич** д.т.н., профессор кафедры М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Зарубин Владимир Степанович** д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Прикладная математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, заслуженный деятель науки и техники РФ
- Зеленцов Валентин Викторович** к.т.н., доцент, руководитель научно-учебного комплекса «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н.Э. Баумана

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Зимин Владимир Николаевич       | к.т.н., доцент кафедры М-1, заместитель директора НИИ СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана  |
| Исаева Елена                    | корреспондент газеты «Бауманец»   |
| Качура Владимир Петрович        | д.т.н., профессор кафедры М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана   |
| Ковалев Борис Константинович    | к.т.н. доцент кафедры М-1, научный руководитель лаборатории «Ракетно-космические комплексы» (демонстрационный зал) и Молодежного космического центра МГТУ им. Н.Э. Баумана. |
| Колесников Константин Сергеевич | д.т.н., профессор, академик РАН, советник ректората МГТУ им. Н.Э. Баумана, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Государственной премии                        |
| Кулешов Борис Георгиевич        | старший преподаватель кафедры М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана   |
| Майорова Виктория Ивановна      | к.т.н., доцент кафедры М-1, руководитель Молодежного космического центра МГТУ им. Н.Э. Баумана  |
| Овчинников Игорь Николаевич     | к.т.н., руководитель учебно-научного центра «Виброиспытания» МГТУ им. Н.Э. Баумана  |
| Печников Владимир Петрович      | к.т.н., доцент, заместитель заведующего кафедрой М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана  |
| Просунцов Павел Викторович      | к.т.н., начальник сектора ГНЦ РФ ВИАМ   |
| Резник Сергей Васильевич        | д.т.н., профессор кафедры М-1, заведующий лабораторией НИИ СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана   |
| Сдобников Анатолий Николаевич   | к.т.н., доцент, руководитель Учебного вычислительного центра кафедры М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана  |

- 
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Семенов Анатолий<br>Николаевич  | к.т.н., доцент кафедры М-1 МГТУ<br>им. Н.Э. Баумана   |
| Товарных Геннадий<br>Николаевич | к.т.н., доцент кафедры М-1 МГТУ<br>им. Н.Э. Баумана   |
| Усюкин Валерий Иванович         | д.т.н., профессор, заведующий кафедрой М-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана,<br>заслуженный деятель науки и техники РФ |
| Флорианский Михаил<br>Сергеевич | доцент кафедры М-1 МГТУ<br>им. Н.Э. Баумана   |
| Челышев Владимир<br>Алексеевич  | к.т.н., доцент, заведующий кафедрой М-12, директор НИИ СМ МГТУ<br>им. Н.Э. Баумана                          |
| Шленский Орест Федорович        | д.т.н., профессор РХТУ<br>им. Д.И. Менделеева   |
| Щугарев Сергей Николаевич       | к.т.н., заместитель генерального директора компании «Интеравиа», лауреат Премии Ленинского комсомола        |





**С.П. Королев и Ю.А. Победоносцев**



Академик Сергей Павлович Королев



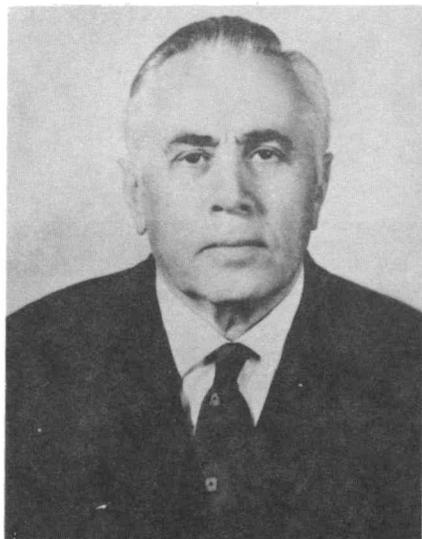
**Чл.-корр. АН СССР, заведующий кафедрой с 1950 по 1989 г.  
Всеволод Иванович Феодосьев**



**Профессор  
Юрий Александрович  
Победоносцев**



**Академик  
Владимир Николаевич Челомей**



**Академик  
Владимир Павлович Бармин**



**Академик  
Константин Сергеевич  
Колесников**



**Профессор  
Геннадий Борисович Синярев**



**Профессор  
Лев Иванович Балабух**



**Профессор  
Виктор Васильевич Симакин**



**Профессор  
Николай Федорович Краснов**

МВТУ К  
1767



ПРИЕМО-ДАТОЧНЫЙ АКТ

Московского Ордена Трудового Красного Знамени  
Высшего Технического Училища им. Баумана

г. Москва "4" *август* 1947 г.

На основании приказа Министерства Высшего Образования  
№ *276-е* от 28 февраля с.г. бывший директор Училища  
генерал-майор, профессор АНДРЕЕВ Е.С. и вновь назначенный  
директором Училища ПОПОВ М.А., в присутствии представи-  
теля Главного Управления машиностроительных ВУЗов  
тов. *Каролева А.В.* . . . . . составили настоя-  
щую акт в том, что первый сдал, а второй принял руко-  
водство всеми делами Училища согласно прилагаемым мате-  
риалам.

ПРИЛОЖЕНИЕ: 88 стр.

Генерал-майор, профессор

/АНДРЕЕВ Е.С./

ПРИНЯЛ:

/ПОПОВ М.А./



52

5 - 9

ПРОВЕРИО  
1952

Музеи МВТУ имени Н.Э. Баумана  
№ *426*

Из материалов "Приложения" к приемо-сдаточному акту  
от 4 апреля 1947 г.

Согласно ходатайства, направленного в ГУУЗ Машиностроения предполагается выделение специализации Р.С. кафедры Проектирование боеприпасов в особую кафедру реактивных снарядов, с утвержденным заведующим этой профессора кафедры Проектирование боеприпасов Дейст. Чл. Акад. Наук СССР Победоносцева Е.А., работающего с 1943г. на факультете и передать ему на кафедру следующего преподавательского штата:

### 1. Профессора

- а/ Станькович К.П. - к.т.н. /защитил докт. диссерт. в Арт. Академии/  
/лекции по приклад. аэродинамике/  
/лектор ф-та Боеприпасов почасовик/.
- б/ Беляев А.Ф. - к.т.н. /защитил докт. диссерт. А.Н. СССР/  
/лекции по теории горения и детонации/  
/состоит на половин. ставке каф. снаряд. дело/
2. Доцент  
а/ Королев С.П. - конструктор НИИ-88 МВ  
/лекции расчет ракетных двигателей и проектирование ракет/
- б/ Черток Е.Е. - нач. отдела НИИ-88 МВ  
/лекции управление полетом ракет/  
/привлечение к работе согласованно/
- в/ Леймер А.Л. - доцент, сотрудник НИИ-88 МВ  
/лекции аэродинамика ракетных аппаратов/  
/привлечение к работе согласованно/
- г/ Лейпунский - профессор, доктор, сотрудник ин-та Химфиз. АН СССР  
/лекции расчет ракетных зарядов/  
/привлечение к работе согласованно/.

Привлечение к работе согласовано с вышеуказанными лицами профессором Победоносцевым, являющимся гл. инженером НИИ-88 МВ.

Кроме лекционной нагрузки, профессора и доценты будут вести консультации по дипломному и курсовому проектированию, а также должны будут составить конспекты по своим курсам.

### 3. Ассистенты.

- а/ Фрейдлин Т.Н. - научный сотрудник фак-та  
/лекции проектирование пороховых ракет/
- б/ Гоголав В.И. - научный сотрудник.  
/лекции по части курса, полностью читаемого проф. Победоносцевым по проектированию жидкостных ракет/.

Документы о создании кафедры

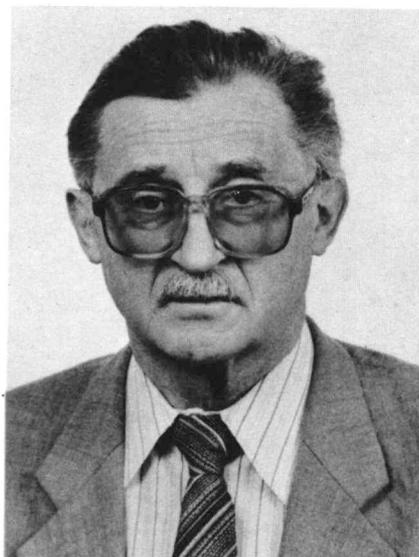


# И Н С Т И Т У Т П О В Ы Ш Е Н И Я К В А Л И Ф И К А Ц И И Р У К О В О Д Я Щ И Х Р А Б О Т Н И К О В И С П Е Ц И А Л И З М О В

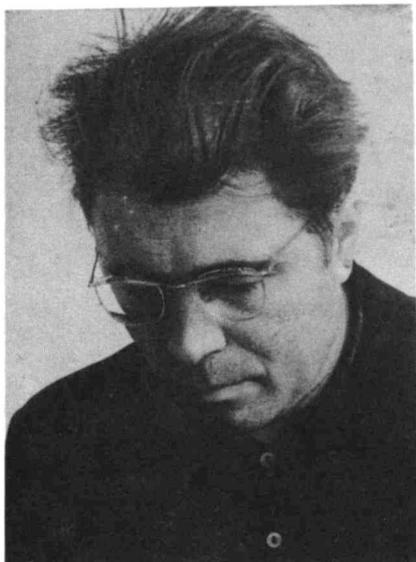
Преподаватели и сотрудники кафедры во время обучения  
в Институте повышения квалификации



**Заведующий кафедрой,  
профессор  
Валерий Иванович Усюкин**



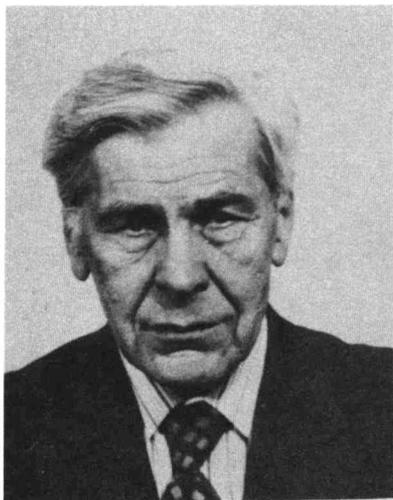
**Профессор  
Николай Анатольевич Алфутов**



**Профессор  
Владимир Степанович Зарубин**



**Доцент  
Владимир Филиппович  
Разумеев**



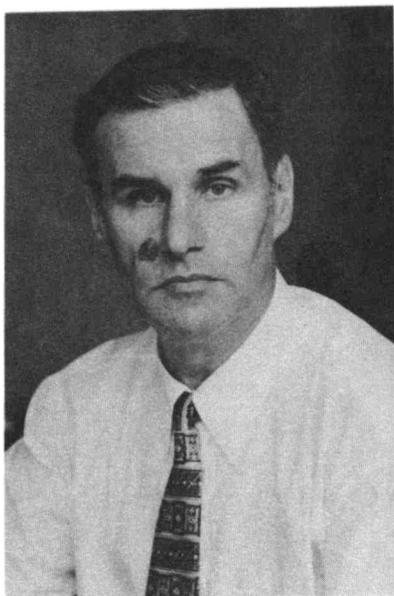
**Профессор  
Семен Александрович  
Алексеев**



**Профессор  
Владимир Петрович Качура**



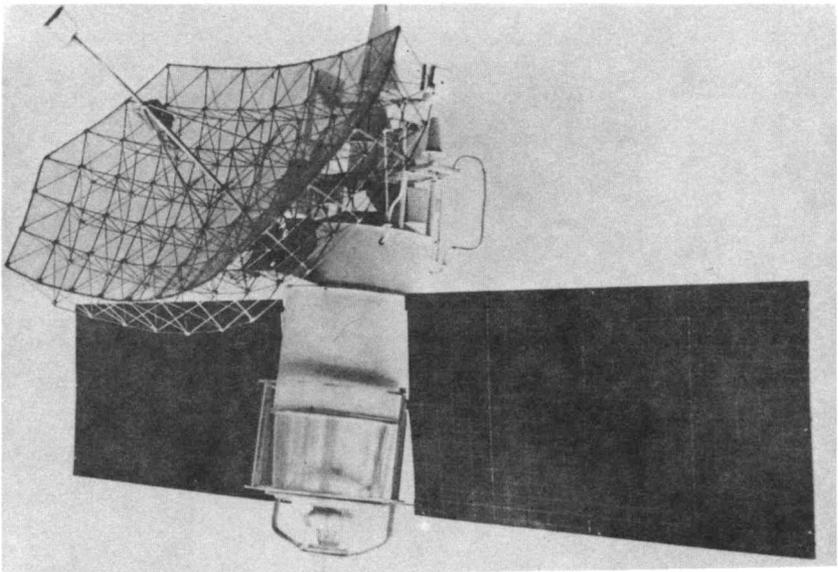
**Профессор  
Виктор Николаевич Елисеев**



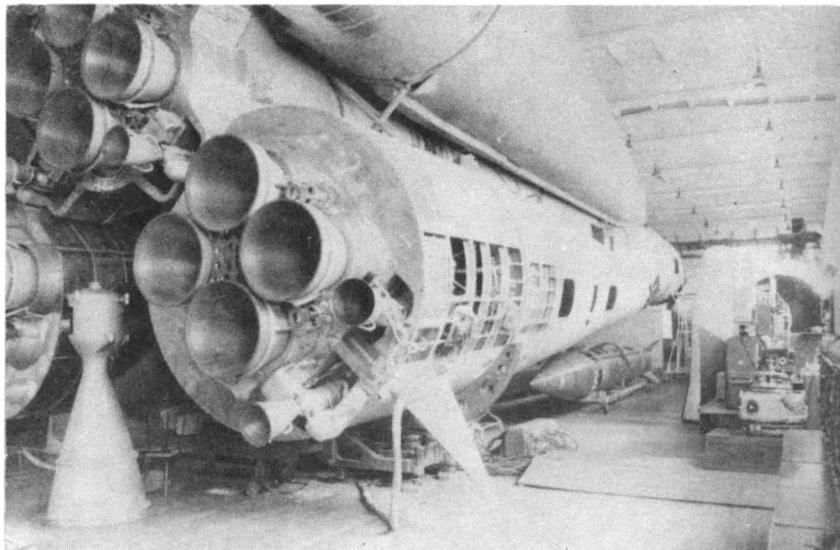
**Профессор  
Юрий Семенович Соломонов**



**Профессор Юрий Николаевич Коптев**



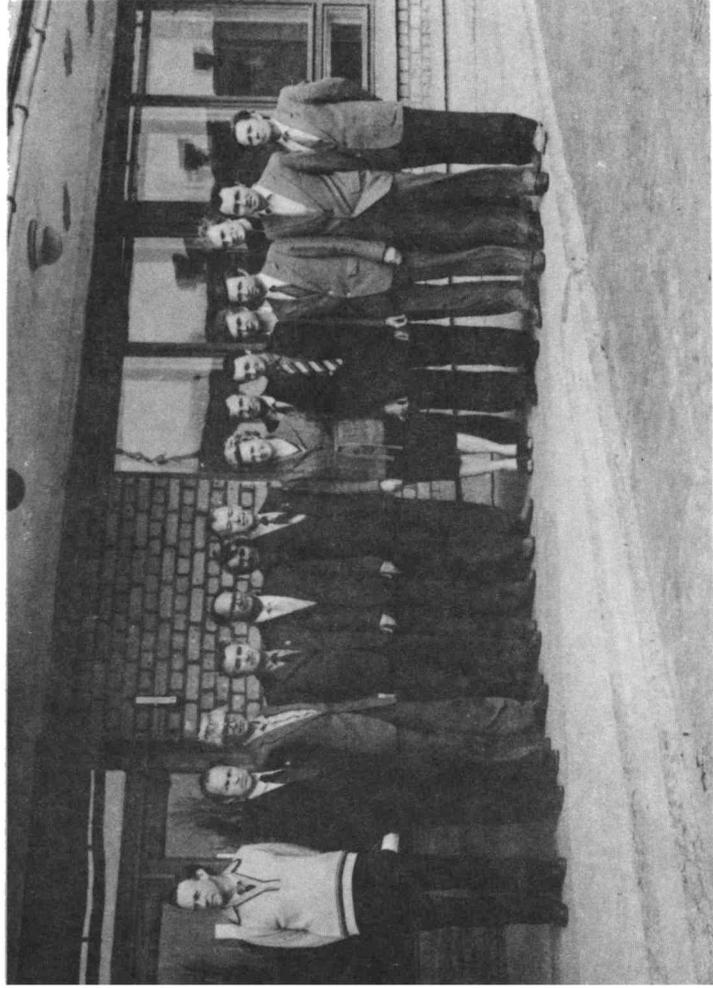
**Крупногабаритная антенна аппарата “Ресурс-01”.  
Динамика конструкций антенн – предмет научных  
исследований сотрудников кафедры**



**Ракета Р-7 в демонстрационном зале**



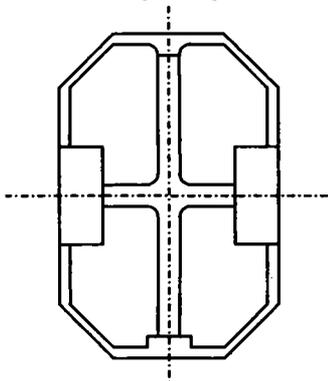
**Доцент Г.Н. Товарных ведет занятия со школьниками  
в демонстрационном зале**



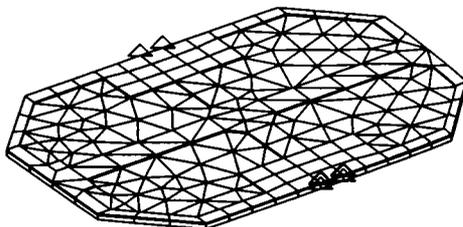
Сотрудники кафедры в учебно-экспериментальном центре вместе  
с ректором МГТУ А.С. Елисеевым, директором НИИ СМ  
Н.А. Лакотой и директором УЭЦ Ю.П. Плотниковым

# РАСЧЕТ ФОРМ И ЧАСТОТ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ «ЗЕРКАЛА» СКАНИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА РАДИОЛОКАТОРА

Геометрия «зеркала»



Дискретная модель

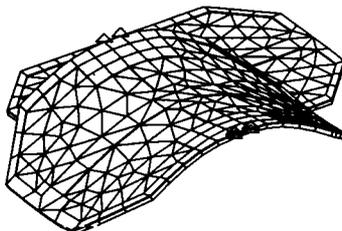
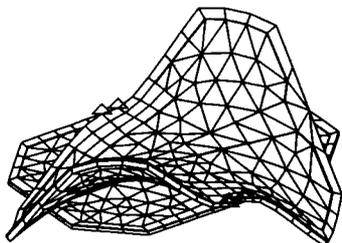
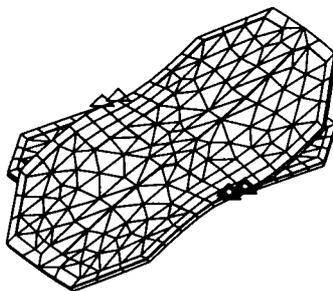


Количество элементов : 1390  
Количество узлов : 2002

Свойства материала  
 $E=0.75e11$  Па,  
 $\rho=2.7e3$  кг/м<sup>3</sup>,  
 $\mu=0.32$  ;

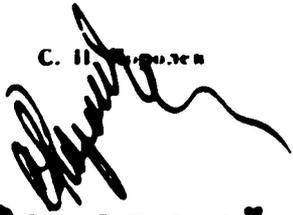
## РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ НИЗШИХ ЧАСТОТ И ФОРМ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ

МОДА	ЧАСТОТА (Гц)
1	66.33
2	91.06
3	211.63



*А. Яковлев  
Михайлу Козлову  
на память о "Камчатке"  
Киев 24.10.37*

С. П. Королев



# Ракетный полет в стратосфере



Государственный  
военно-  
издательство  
Москва  
1934

Титульный лист книги С.П. Королева "Ракетный полет в стратосфере" (1934 г.)

50/51 55

Вечером 14 ноября,

1. Возвращаю Вам рукописи  
и фото.

Части IX и конверт с рисунками  
VIII, IX и X под стеклом еще на  
повторном просмотре у Т. Давыд  
Части IX могут быть Вам  
возвращены 1/III к вечеру.

2. Вызвал написок и аудан  
в печать, но в Рязань его  
написатель Гаврилов 1/III утром  
(отз. Гаврилов IX еще) Т. к. сейчас  
здесь ожидается неделя.

2)

3. ВРС "англичан" переиздана =  
пошу и.б. выдана 1/III  
к вечеру

4. Рукописи у автора фото  
допечатывания прилагаются  
(здесь или от НИИ, Богородов)  
и Спутника III - 8 III-4  
у Т. Голубина, а Голубина выдана  
1/III завтра.

Еще раз выдана  
Голубина в среду  
Вечером.



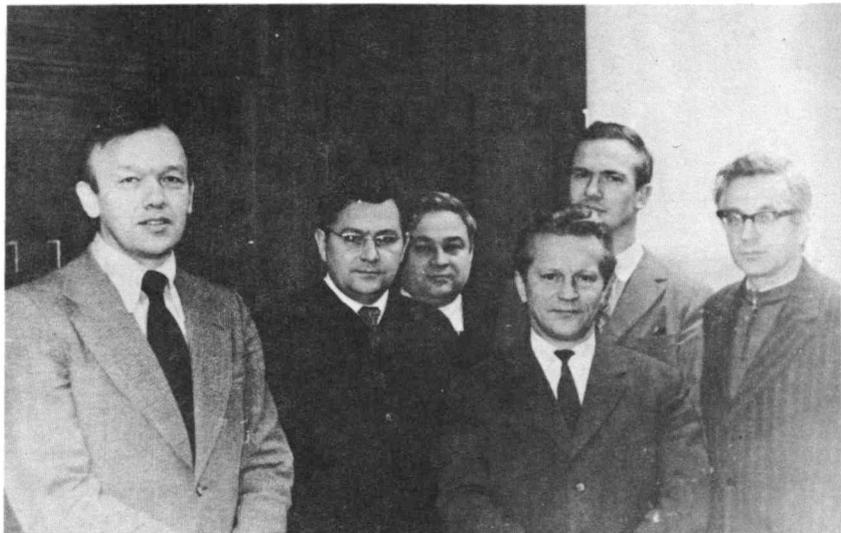
1978 г. В.И. Феодосьев читает новый курс  
“Основы техники ракетного полета”



1985 г. Г.Б. Снярев с учениками



**За этим забором новый корпус факультета!  
1970 г. Командует бригадой на субботнике старейший  
преподаватель, ровесник века, георгиевский кавалер,  
Александр Алексеевич Бойков (второй слева)**



Тогда он еще не был ректором...  
Преподаватели кафедры после лекции летчика-космонавта,  
профессора А.С. Елисеева. 1985 г.



Пусть горит “огонь знаний”!  
Первокурсник передает факел летчику-космонавту Г.С. Шонину  
для зажжения “огня знаний” у памятника Ю.А. Гагарину  
в Звездном городке



1979 г. Посвящение в студенты МВТУ им. Н.Э. Баумана.  
Вынос символических ключа знаний и студенческого билета.  
Первокурсники 1979 года, узнаете себя?



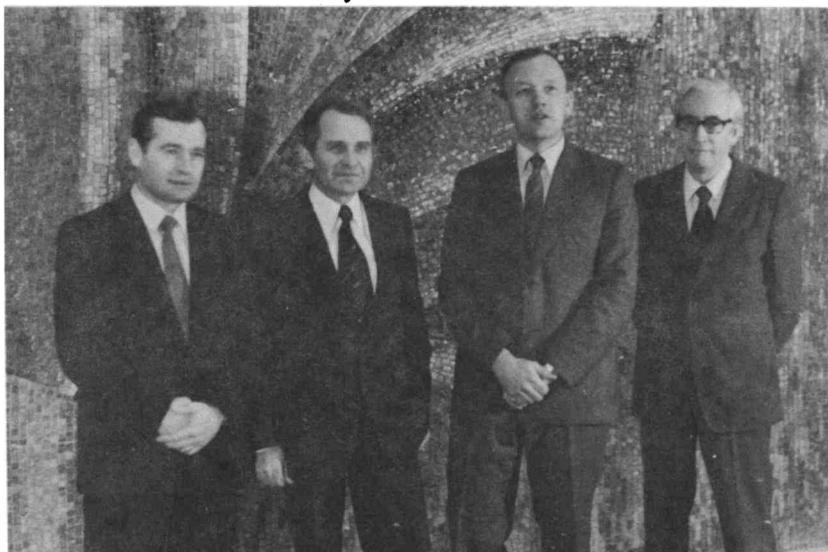
**1979 г. Посвящение в студенты МВТУ им. Н.Э. Баумана.  
Выступают летчики-космонавты П.Р. Попович и О.Г. Макаров**



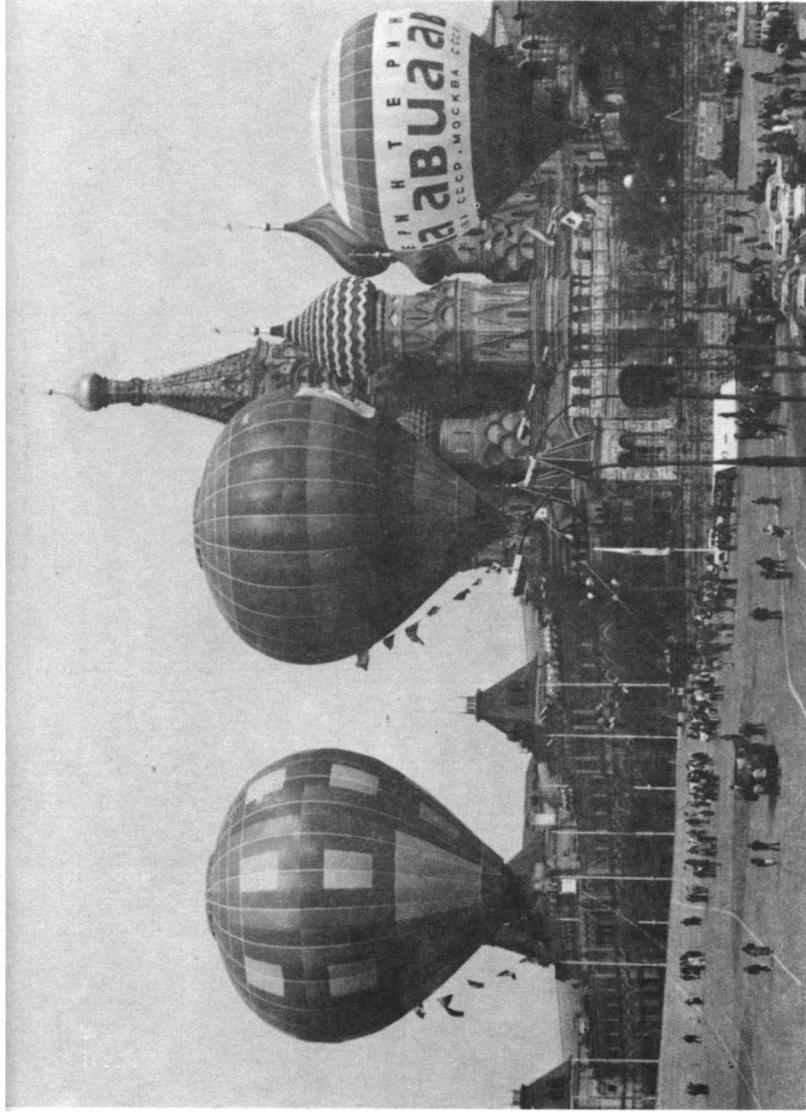
В год 150-летия училища



Открытие бюста С.П. Королеву в корпусе ф-та “М” МГТУ.  
Выступает Н.А. Лакота



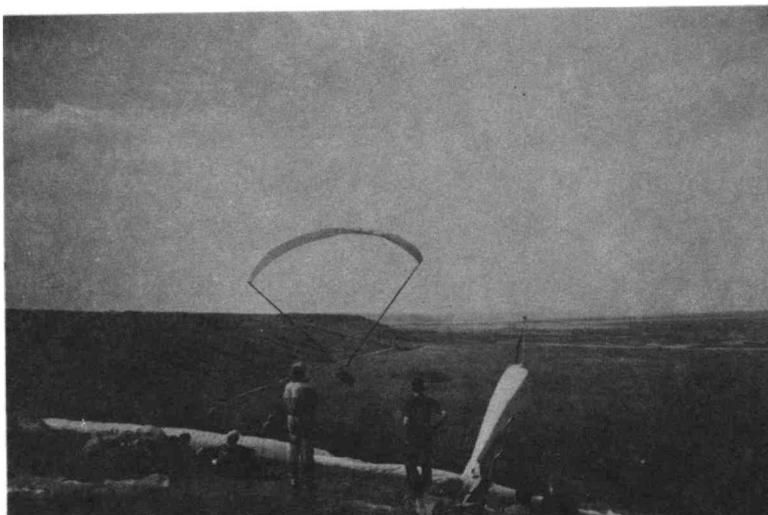
“Случайная” встреча в альма-матер



**Выпускники кафедры не только проектируют ракеты,  
но и увлеченно занимаются воздухоплаванием.  
1991 г. Москва. Красная площадь**



1998 г. Девчата из М1-52 на космической «примерке» в лаборатории кафедры



Последователи С.П. Королева осваивают свободный полет



**Первый ученый-космонавт,  
профессор кафедры  
Константин Петрович  
Феоктистов  
(в верхнем ряду слева)**

**Выпускник кафедры космонавт  
Алексей Станиславович Елисеев  
(в верхнем ряду справа)**

**Выпускник кафедры космонавт  
Олег Григорьевич Макаров**



Выпускник кафедры космонавт  
Георгий Михайлович Стрекалов  
(в верхнем ряду слева)

Выпускник кафедры космонавт  
Александр Иванович Лавейкин  
(в верхнем ряду справа)

Выпускница кафедры космонавт  
Елена Владимировна Кондакова



Содружество учеников и учителей.  
Слева направо: О.Г. Макаров, В.И. Феодосьев,  
декан факультета Г.А. Киселев, ректор А.С. Елисеев



**Это место мне не нравится**



**А где же дичь?**



**А вот и дичь!**

**В.И. Гафинов и Б.Г. Кулешов на удачной охоте**



**Берегись судак! Наука идет**



**Рыба поймана по способу “сухим листом по второму тону”.  
В.М. Чернышов, Б.Г. Кулешов, Б.К. Ковалев с богатым уловом**



Покорители гор Кавказа – студенты и сотрудники МВТУ.  
1967 г. Джан-Туган



Горные лыжи – чудесный отдых!



Перед подъемом на ледник Федченко.  
Памир. Перевал Кошал-Аяк. Второй справа – доцент,  
мастер спорта СССР Б.К. Ковалев



В “ближнем космосе”.  
Памир. На подступах к пику Коммунизма



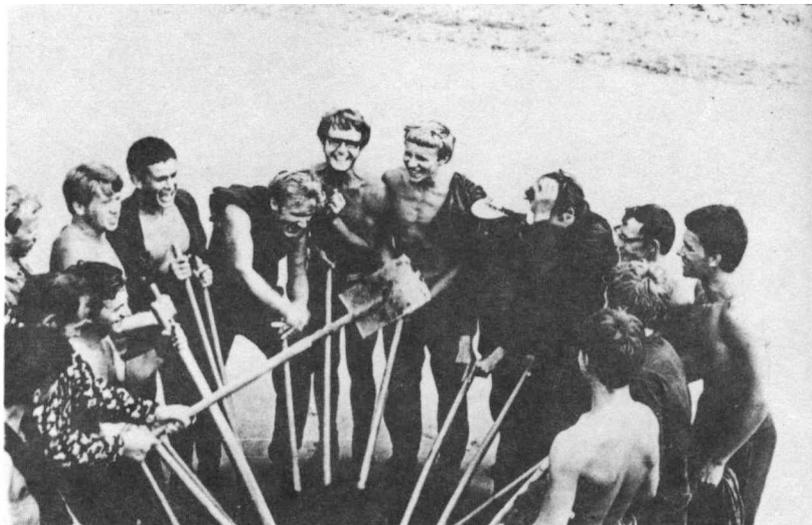
**Сборная команды кафедры по футболу**



1965 г. Т.И. Никифорова и Г.Б. Синярев  
на даче у А.А. Бойкова



Встреча у демзала... И.П. Медов и Т.И. Никифорова



**Работе пришел конец...**  
1972 г. ГДР, Магдебург. Студенческий строительный отряд МВТУ



**Тяжела ноша студента-лектора общества "Знание".**  
1977 г. Норильск. Студенческий строительный отряд МВТУ



**В.И. Воротников, С.А. Алексеев, М.А. Чернышева,  
А.Н. Сдобников, А.Е. Поляков в музее авиации в Монино**



**1984 г. Псков. Лекторская группа поезда  
ЦК ВЛКСМ "Ленинский комсомол"**



Такого заведующего кафедрой мы любили



К рассказу Г.Н. Товарных “Хрен редьки не слаще”



**В лучших традициях профессорских розыгрышей:  
парадокс В.И. Феодосьева и Я.Г. Пановко**

# **M-1: 50 ЛЕТ ПОСЛЕ СТАРТА**

**ГРУППА ПОДГОТОВКИ МАТЕРИАЛОВ**

*Д.Ю. Калинин (руководитель), Т.И. Никифорова,  
А.В. Шуляковский, А.В. Астрахов*

При художественном оформлении титульного листа  
использованы идеи логотипа ЗАО «Пусковые услуги»

Изд. лиц. № 020523 от 25.04.97. Подписано в печать 14.08.98.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная № 1. Печ. л. 13,5.

Усл. печ. л. 12,56. Тираж 1000 экз. Заказ № 569.

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана  
107005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5.

Отпечатано в типографии Государственного предприятия  
«Московский институт теплотехники»  
127276, Москва, Березовая аллея, д. 10/1